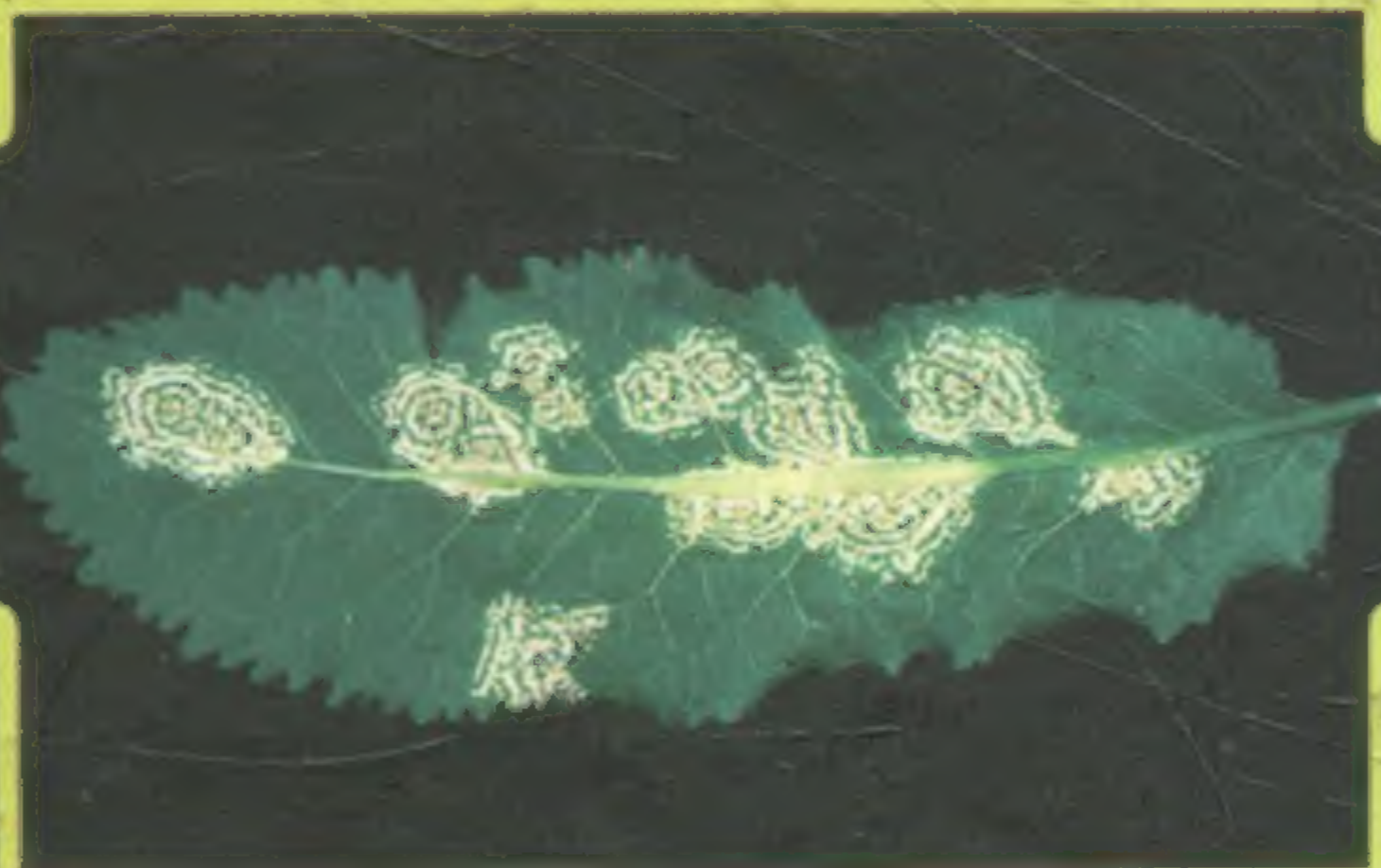


أمراض محاصيل الخضار في الزراعات المكشوفة



الأستاذ الدكتور
عبد الحميد محمد طرابية
أستاذ أمراض النبات
كلية الزراعة جامعة الإسكندرية
والعادل على دوق جامعة الإسكندرية
للتأليف العلمي ٢٠١١





[illegible]

أمراض محاصيل الخضر في الزراعات المكشوفة

أمراض محاصيل الخضر في الزراعات المكشوفة

الأستاذ الدكتور

عبد الحميد محمد طرابيه

أستاذ أمراض النبات

كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية

والحائز على درع جامعة الإسكندرية للتأليف العلمي





اسم الكتاب: أمراض معاصيل الخضار في الزراعات المكشوفة
المؤلف: د. عبد الحميد محمد طرابيه

الطبعة الاولى: 2014

رقم الايداع: ١٥٨٢١ / ٢٠١٤

التراقيم الدولي: 4 - 137 - 393 - 977 - 978 I.S.B.N.

الفهرسة: أمراض معاصيل الخضار في الزراعات المكشوفة /
طرابيه، عبد الحميد محمد

بستان المعرفة ٢٠١٤

٥٨٠ ص ١٧ * ٢٤

تدملك: ٤ - ١٣٧ - ٣٩٣ - ٩٧٧ - ٩٧٨

الغدران

ديونى: ٦٣٥

الناشر: مكتبة بستان المعرفة

ج. م. ع. - كفر الدوار - الحدائق - امام ابراج الحلوانى
٤٥/٢٢٠٢٦٢٩، & الإسكندرية ١٢٢١١٥١٢٣٧

E-mail: bostan_elma3rafa@yahoo.com

الطباعة و التجهيزات الفنية:

دار الجامعيين لطباعة والتجليد الاسكندرية

جميع حقوق النشر محفوظة للناشر

ولا يجوز طبع أو نشر أو تصوير أو إنتاج هذا المصنف أو أى
جزء منه بأية صورة من الصور

... بدون تصريح كتابى مسبق من يخالف ذلك يتعرض للمسائلة
القانونية المنصوص عليها فى القانون المصرى

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إهداء

إلى كل من:

السادة وزراء الزراعة في الوطن العربي المهتمين بالأمن الغذائي.
القيادات السياسية ومتخذي القرار والساهرين على توفير الغذاء للأعداد المتزايدة من السكان
مزارعي ومنتجي ومصدري محاصيل الخضار
شباب الخريجين والمنتفعين ومحبي غزو الصحراء
طلاب الجامعات والمعاهد الزراعية العليا في كافة ربوع الوطن العربي
والذي ترحموا على أرواحهم الطاهرة
زوجتي وأولادي الأعزاء
إليهم جميعاً أهدى هذا الكتاب

دكتور عبد الحميد محمد طرايبة

أستاذ أمراض النبات

كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية

المحتويات

الموضوع	الصفحة
مقدمة	١

الباب الأول:

٧	أمراض نباتات العائلة الباذنجنية
٩	أولاً: أمراض نباتات الطماطم
٦٧	ثانياً: أمراض نباتات البطاطس
١٢٣	ثالثاً: أمراض نباتات الفلفل
١٥١	رابعاً: أمراض نباتات الباذنجان

الباب الثاني:

١٥٥	أمراض نباتات العائلة البقولية
١٥٧	أولاً: أمراض نباتات الفاصوليا
١٨٣	ثانياً: أمراض نباتات البسلة
٢٠١	ثالثاً: أمراض نباتات الفول

الباب الثالث:

٢١٥	أمراض نباتات العائلة الصليبية
-----	-------------------------------

الباب الرابع:

٢٤٩ أمراض نباتات العائلة القرعية

الباب الخامس:

٢٩٧ أمراض النباتات الخسية

٢٩٩ أولا: أمراض نباتات الجزر

٣٢١ ثانيا: أمراض نباتات الكرفس

٣٣٥ ثالثا: أمراض نباتات البقدونس

الباب السادس :

٣٤١ أمراض نباتات عائلة الرمراية

٣٤٣ أولا: أمراض نباتات بنجر المائدة

٣٦٧ ثانيا: أمراض نباتات السبانخ

الباب السابع:

٣٨٣ أمراض نباتات العائلة الوردية

٣٨٥ أمراض نباتات الفراولة

الباب الثامن:

- ٤١٣ أمراض نباتات العائلة المركبة
٤١٥ أولا: أمراض نباتات الخس
٤٣٩ ثانيا: أمراض نباتات الخرشوف

الباب التاسع:

- ٤٤٧ أمراض نباتات العائلة الجليقية
٤٤٩ أمراض البطاطا الحلوة

الباب العاشر:

- ٤٦٣ أمراض نباتات العائلة الخبازية
٤٦٥ أمراض نباتات البامية

الباب الحادي عشر:

- ٤٧٣ أمراض نباتات العائلة الزنبقية
أمراض نباتات العائلة الزنبقية
٤٧٥ Allaiceae (lilaiceae)

الباب الثاني عشر:

- ٥٠٥ Aspearagaceae أمراض نباتات العائلة

٥٠٧

أمراض نباتات الأسبرجس

الباب الثالث عشر :

٥١٥

أمراض نباتات العائلة البلقاسيه Araceae

٥١٧

أمراض نباتات القلقاس

الباب الرابع عشر:

٥٢٧

أمراض نباتات العائلة poaceae

٥٢٩

أمراض نباتات الذره السكريه

٥٣٩

المراجع

٥٤٩

الملاحق

يلعب القطاع الزراعى دوراً هاماً فى النمو الاقتصادى لجميع بلدان الدول النامية، وتشكل فروع الإنتاج المختلفة فيه ركناً أساسياً من أركان الدخل القومى، وبالرغم من التقدم الصناعى فى كثير من دول العالم إلا أنها لا تزال تعتمد بدرجة كبرى على الزراعة والإنتاج الزراعى كمصدر متجدد للدخل حيث بلغت حوالى ١٠ مليار جنية سنة ٢٠١٠ وتمثل مصدراً هاماً لجلب العملة الصعبة اللازمة لتمويل مشروعات التنمية الاقتصادية والاجتماعية وهى تعد بمثابة حقل نفط دائم، تعتبر الصادرات الزراعية المصرية أحد العناصر الرئيسية فى منظومة الصادرات المصرية حيث تمثل ما يعادل نحو ١٣% من قيمة الصادرات المصرية إلى العالم، وتمثل نحو ٢٠.٣% من قيمة الصادرات المصرية إلى الدول العربية وبذلك فهى تعد سوقاً واسعاً ذو قدرة استيعابية أمام الصادرات المصرية من الحاصلات الزراعية التى تشكل محاصيل الخضر ركيزة هامة فى النافذة التصديرية لكل دول العالم، هذا وتعد تنمية الصادرات الزراعية من بين الأهداف الرئيسية التى تبنتها إستراتيجيات التنمية الزراعية فى مصر فى ضوء المتغيرات المحلية والإقليمية والعالمية خاصة إذا علمنا أن نسبة الصادرات الزراعية لا تتجاوز ١% من الدخل القومى المصرى، هذا يتطلب الاهتمام بالقاعدة الإنتاجية الزراعية وتطوير الإنتاج الزراعى والتى تمتد إلى كل مرحلة من مراحل الإنتاج للخروج بمنتج يناسب ذوق المستهلك الخارجى ودراسة احتياجات الأسواق المراد التصدير إليها والتى تقوم على أساسها العلاقات التجارية والتكتلات الاقتصادية الإقليمية والعالمية. هذا وتبذل الدولة جهوداً مضنية لتوفير الأمن الغذائى للأعداد المتزايدة من السكان، منتهجة فى ذلك سياسة التوسع الزراعى الأفقى بزيادة المساحة المزروعة والقابلة للاستزراع، خاصة فى المناطق الصحراوية القابلة للاستصلاح بالإضافة إلى

جانب إتباع سياسة التوسع الرأسى بإنتاج أصناف جديدة من المحاصيل الزراعية ذات الإنتاجية العالية والجودة المرغوبة. ولقد أظهرت الإحصائيات التى تتناول المساحة المنزرعة بمحاصيل الخضر فى مصر زيادة فى المساحات المخصصة لزراعة الخضر فعند تتبع الإحصائيات الخاصة بالمساحة المنزرعة بالخضر خلال القرن الماضى نجد أن المساحة كانت حوالى ٣٠٠.٠٠٠ فدان فى عام ١٩٥٩ وبلغت حوالى مليون فدان فى عام ١٩٨٠ واستمرت هذه المساحة فى الزيادة حتى وصلت إلى ١.٩٢٢.٦٨٤ فدان فى عام ٢٠١٠ وذلك من إجمالى المساحة الزراعية فى مصر والتى بلغت ١٤ مليون فدان بنسبة حوالى ١٢.٦% من أجمالى المساحة المحصولية المنزرعة، ويبلغ الإنتاج الكلى للخضر فى العروات المختلفة حوالى ٢٢.٢٢٣ مليون طن.

تلعب الخضروات دوراً هاماً فى تلبية احتياجات الإنسان من العناصر الغذائية التقليدية Traditional nutrients مثل الكربوهيدرات والبروتينات والفيتامينات والمعادن والألياف حيث تحتوى معظم أنواع الخضر على الفيتامينات والمعادن التى يحتاجها جسم الإنسان، هذا وترتكز الاتجاهات الحديثة لتلبية الاحتياجات من الغذاء الصحى على الجودة الداخلية وخاصة التى ترجع إلى القيمة الغذائية والوظيفية لهذا الغذاء، فمثلاً القيمة الغذائية للخضروات تعتمد أساساً على محتواها من المغذيات التقليدية والتى تدخل مباشرة فى تغذية الإنسان، بينما المغذيات غير التقليدية Non- traditional nutrients والتى لها دور غير مباشر فى التغذية، وتتميز بصفات وظيفية Functional properties تؤدى إلى تحسين صحة الإنسان، أما احتواء الخضروات على بعض المركبات السامة والمضادة للتغذية فيخفض من جودتها.

يتوقف النجاح فى زراعة الخضر على قدرة الزراع على التعرف الصحيح على الآفات التى تصيب المحصول سواء كانت مرضية أو حشرية. وقد زادت أهمية هذه المعرفة بزيادة التوسع فى زراعة الخضر فقد تظهر من وقت لآخر آفات جديدة نتيجة لما يحدث من عمليات زراعية بالإضافة إلى ربط مناطق العالم المختلفة بوسائل المواصلات، حيث أدى التطوير فى طرق الزراعة بالإضافة إلى الظروف المحيطة بطريقة غير مباشرة إلى زيادة ضرر هذه الآفات وتكاثرها وانتقالها من منطقة إلى أخرى، ومن النادر أن نجد محصول من محاصيل الخضر لم يصاب بأفة أو أكثر حتى ولو بقدر قليل والذي ينعكس بدوره فى صورة انخفاض فى كمية المحصول أو جودته أو تدهوره السريع بعد الحصاد، وتقدر قيمة الخسائر التى تسببها الآفات فى محاصيل الخضر بملايين الجنيهات سنوياً، وعلى ذلك فإن أى تقليل لهذه الخسائر أو منعها يعتبر من أهم الأمور التى يجب أن تأخذ عناية كبيرة لمقاومة هذه الآفات وذلك فى صورة برامج للمكافحة ولو أن هذه البرامج تعتبر مكلفة وتزيد من تكلفة الإنتاج، وقد يحدث فى بعض الأحيان أن يصبح الضرر الناتج من الآفات وبائياً فى مكان معين مما ينعكس سلباً على المحصول ويؤدى إلى انخفاضه بصورة كبيرة وبالتالي ينخفض المحصول الناتج ويزيد الطلب عن العرض مما يرتب عليه ارتفاع الأسعار ويتحمل المستهلك هذه الأسعار، هذا بالإضافة إلى أن القيمة التسويقية للخضر تتوقف على مقدار الإصابة الناتجة من هذه الآفات وكذلك فإن التلف الكبير فى المحصول وما يترتب عليه من نقص فى صفات الجودة للخضر يقلل من القيمة التسويقية والمتمثل فى الثمن والعائد من بيع هذا المحصول فضلاً عن انخفاض قيمة الصادرات، كما قد يتسبب الضرر الناتج من هذه الآفات فى

كثير من الأحيان إلى عدم إقبال المستهلك على الشراء لهذه المحاصيل المصابة وقد يستمر ضرر الآفات أثناء التسويق أو التخزين.

وتمشيا مع اتجاه جميع أجهزة الدولة وعملها الجاهد لزيادة الإنتاج كما ونوعاً وصولاً لزيادة الدخل القومي فإنه يسرنا الإسهام في هذه الجهود بتقديم كتابة أمراض محاصيل الخضر في الزراعات المكشوفة للمكتبة العربية راجين أن ينتفع به العاملون في القطاع الزراعي والجامعات والمعاهد ومراكز البحوث ومديريات الوقاية والبستنة. ونأمل أن يحالفنا التوفيق بتقديم هذا الجهد المتواضع لأمتنا العربية لتستفيد منه الأجيال القادمة.

ويتضمن كتاب أمراض الخضر في الزراعات المكشوفة شرحاً وافياً للأمراض التي تصيب محاصيل الخضر مرتبة تبعاً للعائلات النباتية والأمراض التي تعاني منها أيأ كان مسبباتها فطرية، بكتيرية، فيروسية، فايرويدية، مايكوبلازمية، نيماتودية أو غير طفيلية، مع سرد لأهم الطرق الحديثة في مكافحة هذه الأمراض للحد من انتشارها وتلافى آثارها الضارة.

ويستهدف هذا الكتاب القارئ المتهم بأمراض الخضر، حيث يجد في هذا السرد الأمراض الخاصة بكل محصول على حده للاستعانة بذلك في تشخيص المشكلة المرضية التي يواجهها ويتمكن من اتخاذ القرار المناسب لمكافحتها وتحجيم الضرر الناتج عنها، ذلك أن هناك بعض الأمراض شديدة الخطورة والتي إذا ما أصابت المحصول أهلكته في غضون ساعات قليلة ومثل تلك الأمراض تستدعى السرعة في اتخاذ التدابير الملائمة لمكافحتها بل وينبغي أحيانا اتخاذ التدابير الوقائية.

ويعد الكتابة بوجه عام مرجعاً علمياً حديثاً في مجال أمراض الخضر، كما يعتبر إضافة إلى المكتبة العربية بوجه عام والمصرية على

وجه الخصوص، كما أنه يعد مرجعاً للقائمين بالزراعة والإشراف على مزارع الخضر.

وأتضرع إلى الله عز وجل أن أكون قد أسهمت ولو بنذر يسير في مسيرة التنمية الزراعية وزيادة الإنتاج والجودة من خلال هذا الكتاب.

خالص شكرى وتقديرى وأمنيائى لجميع مؤلفى ومعدى الكتب والمراجع والدوريات التى قمت بالاستعانة بها وإلى كل من مدلى يد العون أثناء أعداد هذا الكتاب وأخص بالذكر الأستاذ الدكتور/ إبراهيم غنيم رئيس قسم الخضر بكلية الزراعة جامعة الإسكندرية والدكتورة/ ماجدة فهمى المدرس بقسم أمراض النيات بكلية الزراعة جامعة الإسكندرية.

أسأل الله سبحانه وتعالى أن تعم الفائدة من هذا الكتاب فى كافة ربوع الوطن العربى.

والله ولى التوفيق

أستاذ دكتور/ عبد الحميد محمد طرابية

أستاذ أمراض النبات

كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية

الباب الأول

أمراض نباتات العائلة الباذنجانية

Solanaceae

أولاً: أمراض نباتات الطماطم

يعتبر الطماطم (*Solanum lycopersicum*) واحداً من نباتات العائلة الباذنجانية الأوسع إنتاجاً. وثمره الطماطم عالية القيمة الغذائية لمحتوياتها الغذائية المرتفعة ويزرع المحصول في جميع أنحاء العالم سواء الدافئة أو المعتدلة أو الاستوائية لتعدد استخداماته سواء للاستهلاك طازجاً أو مطهياً أو مصنعاً، وتحتوي ثمار الطماطم على مجموعة كبيرة من الفيتامينات والأملاح المعدنية الضرورية لصحة الإنسان. وتنمو الطماطم في أنواع مختلفة من الأراضي تتدرج من الرملية إلى الطينية الثقيلة ذات الصرف الجيد، ولا تتحمل الطماطم درجات الملوحة المرتفعة. تجود زراعة الطماطم في الجو الدافئ $18 - 29^{\circ}\text{C}$ ودرجة الحرارة المناسبة لعقد الثمار بين $18 - 29^{\circ}\text{C}$ ولنضج الثمار $24 - 28^{\circ}\text{C}$.

يتعرض الطماطم في المشتل وأثناء النمو في الأرض المستديمة لعدد من الأمراض سوف نوردتها فيما يلي:

الأمراض الفطرية:

اللفحة المبكرة Early blight

تصيب الطماطم في جميع أنحاء العالم وتعد أحد أمراض الطماطم المهمة.

المسبب: يتسبب مرض اللفحة المبكرة عن الفطر

Alternaria solani

يكون الفطر على البيئات الغذائية نمو رمادي يميل إلى البني وينتج صبغة صفراء أو حمراء تنتشر في البيئة. يمكن الإسراع من عملية تجرثم الفطر في البيئة بتعريض مزارع الفطر للضوء. الجراثيم الكونيدية بنية زيتونية إلى بنية سوداء وصولجانية الشكل إلى كمثرية، ذات 7 - 8 حواجز

عرضية وأحياناً حواجز طولية. للجرثومة منقار طويل الذى قد يزيد طوله أحياناً على طول جسم الجرثومة. تتكون الجراثيم منفردة أو فى سلاسل من خليتين $19 - 15 \times 30 - 150 \mu m$. يكون الفطر جراثيم كلاميدية ساكنة والتي تمكن الفطر من المعيشة فى التربة لفترة من الزمن. يحمل الفطر بالبذور ويصب البادرات. ويتكشف على البادرة عفن الياقة وفيه تحلق قاعدة النبات نظراً لتقرح الساق. والنباتات المصابة بعفن الياقة تتقزم وتذبل وتموت. يصيب الفطر نباتات أخرى من العائلة الباذنجانية مثل البطاطس والباذنجان. وأظهرت التقارير أن الطفيل *A. alternate* - الذى يصيب البطاطس والطماطم من المحتمل أن يكون نوعين مختلفين ومن الناحية المرفولوجية والوراثية فإن عزلات الفطر المسبب لمرض اللفحة المبكرة فى الطماطم تعتبر مختلفة عن تلك التى تصيب البطاطس، وعزلات الطماطم تعد أكثر شراسة على الطماطم وكذلك فإن عزلات البطاطس تعد أكثر شراسة على البطاطس. وعزلات الطماطم لا تتجثم جيداً على البيئة الغذائية، والعكس فى حالة عزلات البطاطس فإنها تتجثم بغزارته ومن المقترح أن يطلق على العزلة التى تصيب الطماطم *A. tomatophila* وفى حالة البطاطس *A. solani*.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على الأوراق الناضجة على هيئة تبقات مستديرة صغيرة، بنية إلى سوداء، هذه البقع قد تحاط بأنسجة باهتة. ويتكشف المرض تكبر البقع ويصل قطر البقعة من 8 - 10 mm أو أكثر. وفى المراحل المتقدمة من الإصابة يظهر بالبقع حلقات متمركزة. تتساقط أوراق النباتات فى حالة الإصابة الشديدة بالمرض، وتتعرض الثمار للسعة الشمس. أما الإصابة على الساق فتكون بشكل تقرحات صغيرة بنية غائرة. تستطيل

تقرحات الساق أو تكون بيضاوية ذات حلقات متركزة. قد تيحط بعض التقرحات بالساق وتؤدي إلى موت النبات. تظهر تقرحات على البادرات التي عمرها أقل من 3 أسبوع عند مستوى سطح التربة. تحدث إصابة الثمار في طور الأخضر أو طور النضج، وتتكون من بقع مستديرة، غائرة بنية سوداء إلى سوداء ذات حلقات متركزة.

دورة المرض:

تعد بقايا النباتات والبذور المصابة مصدراً للعدوى الأولية بالفطر المسبب. كما يمضي الفطر الشتاء على نباتات الطماطم الشاردة، والباذنجان، والبطاطس والحشائش مثل عنب الديب *Solanum nigrum*. تنتشر جراثيم الفطر بالرياح ورزاز الماء. ويلائم تكشف المرض درجة حرارة $24 - 29^{\circ}\text{C}$.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.
- ٢- زراعة البذور السليمة.
- ٣- معاملة البذور بالماء الساخن أو المبيدات الفطرية.
- ٤- التخلص من البادرات المصابة.
- ٥- تطبيق نظام التبا مثل TOMCAST لتحديد ميعاد تطبيق استخدام المبيدات.
- ٦- تطبيق نظام الدورة الزراعية.
- ٧- التخلص من نباتات الطماطم الشاردة والحشائش.
- ٨- للوقاية من الندوة البدرية ترش النباتات بعد حوالى شهر ونصف من الشتل بأحد المبيدات التالية ويكرر الرش كل 15 - 10 يوم حسب شدة الإصابة:

- كوسيد 101 بمعدل 150 جم / 100 لتر ماء
- سكور بمعدل 50 سم³ / 100 لتر ماء
- جالين نحاس 250 جم / 100 لتر ماء
- هستا 400 جم + 100 جم كراون / 600 لتر ماء
- تازولين 72% wp 250 جم/100 لتر ماء

اللفحة المتأخرة Late blight

من الأمراض المعروفة عالمياً على محصول البطاطس حيث أحدث مجاعة في أيرلندا في 1840s، كذلك يعد من أمراض الطماطم المهمة وظهر المرض في القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين كمرض خطير لكل من محصولي الطماطم والبطاطس وأصبح وبائياً في عديد من القارات.

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytophthora infestans

وهو كائن متباين الثالوث ويتطلب لقاء عزلتين A_1 , A_2 لحدوث التزاوج الجنسي وتكوين الجراثيم البيضية. والميسليوم عبارة عن مدمج خلوي وينتج أكياس جرثومية. بيضاوية، شفافة $23 - 12 \times 21 - 38 \mu m$. والكيس الجرثومي معنق $3 \mu m$ في الطول، وينتشر بالرياح ورزاز الماء. وتثبت الأكياس الجرثومية مباشرة وتصيب أنسجة الطماطم أو تنتج جراثيم سابحة تتحرر من الكيس الجرثومي وتصيب العائل. والدرجة المثلى لنمو الكائن المسبب $20^\circ C$. وتعد الطماطم والبطاطس من العوائل الأساسية للمسبب المرضي. وتعزى شدة الإصابة بالمرض إلى تنوع في التركيب الوراثي، وبعض سلالات المسبب المرضي تكون شرسة على الطماطم وأخرى تكون شرسة على البطاطس.

الأعراض:

الأعراض المبدئية لمرض اللفحة المتأخرة هي ظهور بقع ومناطق غير منتظمة، خضراء باهتة ، مشبعة بالماء ومناطق على الأوراق، سرعان ما تتسع مكونة بقعاً واسعة بنية إلى رمادية والتي تؤدي إلى موت الأوراق في حالات الإصابة الشديدة. وعند سيادة الظروف الجوية الملائمة لحدوث المرض، يغطي السطح السفلي للأوراق بنمو أبيض قطيفي من الطفيل المسبب للمرض، كما تظهر البقع المشبعة بالماء على الساق وأعناق الأوراق. ويمكن للطفيل أن يستعمر المجموع الخضري لنباتات الطماطم ويأخذ النبات بأكمة اللون البني، ويجف ويموت. ويتكون على ثمار الطماطم الخضراء والمصابة بالمرض تبقعات مستديرة إلى بيضاوية أو غير منتظمة تأخذ اللون الأخضر البني أو البني الداكن، قد تتسع هذه البقع حتى تشمل سطح الثمرة بأكمله.

دورة المرض:

لا يعد الطفيل من فطريات التربة، ولكن قد يتغير هذا المفهوم إذا ما تقابل ميسيليوم نوعين متوافقين وتكونت الجراثيم البيضية التي تبقى في التربة. وتعد نباتات الطماطم المصابة ودرنات البطاطس مصدراً هاماً لعدوى حقول الطماطم، فعند سيادة الرطوبة المرتفعة ودرجة الحرارة المتوسطة تتكون الأكياس الجرثومية وتتحرك في الهواء وتنتشر إلى المحاصيل القابلة للإصابة. والدرجة المثلى لنمو الطفيل $18 - 22^{\circ}\text{C}$. والمظهر اللافت للنظر هو سرعة تكشفه وانتشاره. وفي حالات الظروف الجوية المناسبة للطفيل، يصاب حقل الطماطم المنزوع بأكمله في غضون بضعة أيام.

المكافحة:

- ١- مراعاة الرش الوقائي قبل حدوث المرض، وقد أنتج الطفيل مقاومة لمركبات الـ Metalaxyl. وقد يساعد برنامج التنبؤ بالمرض في تحديد وقت إضافة المركبات الفطرية.
- ٢- تجنب الري بالرش.
- ٣- التخلص من حقول الطماطم المصابة بعد جمع المحصول.
- ٤- التخلص من مصادر العدوى بالطفيل مثل درنات البطاطس أو نباتات البطاطس أو الطماطم الشاردة.
- ٥- التخلص من شتلات الطماطم والصواني المصابة داخل البيوت الزجاجية.
- ٦- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٧- الرش باستخدام: أكروبات نحاس 250 جم أو اكواجن برو 40 جم أو بريفيكيورن 250 سم³ أو جالين نحاس 250 جم أو رولكس 150 جم أو ريدوميل جولدبلاس 200 جم/100 لتر ماء.

اللفحة الجنوبية Southern blight

يسود المرض في المناطق الدافئة من العالم، وفي الولايات المتحدة وجد المرض في مناطق عديدة لزراعة الطماطم.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sclerotium rolfsii

والفطر مدى عوائل واسع ويكون طور بازیدی *Athelia rolfsii* ولم يعرف على وجه التحديد أهميته في حدوث المرض. والفطر يتبع الفطريات الناقصة في رتبة الميسليوم العقيم.

الأعراض:

يظهر في منطقة التاج وأنسجة الساق السفلى والتي تلامس التربة، مناطق مشبعة بالماء. تأخذ المناطق المصابة اللون الباهت إلى البنى الغامق، وتخلق منطقة التاج وتتشقق. والأعراض فوق سطح التربة تظهر على هيئة ذبول وتدهور سريع لكل المجموع الخضري. وفي ظروف التربة الرطبة، يكون الفطر طبقة ميسليومية بيضاء سميكة على منطقة التاج والجزء السفلى وحتى على التربة المحيطة بالنبات. ويتكون في النمو الميسليومي الأبيض وعلى سطحه أجسام حجرية، مستديرة، بنية فاتحة $2 - 1 \text{ mm}$ في القطر. تصاب الثمار الملامسة لسطح التربة ويتكشف عليها تبقعات غائرة، مشبعة بالماء تكون مغطاه بالنمو الميسليومي الأبيض والأجسام الحجرية.

دورة المرض:

يعيش الفطر بأجسامه الحجرية الساكنة في التربة وبقايا النباتات لسنين عديدة. ويلائم الفطر درجة الحرارة فوق 30°C . تثبت الأجسام الحجرية التي توجد بالقرب من أنسجة النبات، وتكون ميسليوم عدوى وتخرق مباشرة أنسجة الجذر والتاج.

المكافحة:

- ١- عمل دورة زراعية مع محاصيل غير عائلة لخفض مستوى اللقاح بالتربة.
- ٢- الحرث العميق للتربة قبل الزراعة قد تؤدي إلى تقليل اللقاح.
- ٣- تدخين التربة، والذي يعطى مكافحة لفترة قصيرة، ولكن هذه المعاملة تعد مكلفة.

العفن الرمادي Gray mold

المسبب: يتسبب مرض العفن الرمادي عن الفطر

Botrytis cinerea

والطور الكامل لهذا الفطر هو *Botryotinia fuckeliana*
ونادراً ما يوجد على المحصول.

وللفطر حوامل كونيديية طويلة (1 - 2 mm)، عند النضج يأخذ اللون الرمادى المائل للبنى، يتفرع بغير نظام عند القمة. الجراثيم الكونيديية وحيدة الخلية تتجمع عند نهاية الفروع، بنية فاتحة، بيضاوية $11 - 18 \times 4 - 6 \mu m$. تتجرثم بعض العزلات بندرة على البيئة الغذائية إلا إذا تعرضت للضوء (١٢ ساعة ضوء و ١٢ ساعة ظلام). الأجسام الحجرية سوداء، مستطيلة أو تأخذ شكل القبة (4 - 10 mm). الدرجة المثلى لنمو الفطر $18 - 23^\circ C$ ويثبط نمو الفطر على درجة الحرارة أعلى من $32^\circ C$. يكون الفطر نمو ميسليومي غزير، قطيفى، رمادى يميل إلى اللون البنى.

الأعراض:

تظهر الأعراض على سيقان نباتات الطماطم على هيئة تقرحات برنزية إلى بنية غامقة تحلق أعناق الأوراق أو السيقان ويتكون بداخلها حلقات متحدة المراكز تظهر تجرثم الفطر، كما تظهر التقرحات البنية المغطاة بالجراثيم على الأوراق. عادة ما يصيب الفطر المسبب أعناق الأوراق والسيقان والأوراق المتضررة أو المسنة. كما تصاب الثمار عند ملامستها للبتلات المصابة ويتغلغل الفطر فى أنسجة الثمار سواء الخضراء أو الناضجة ويؤدى ذلك إلى حدوث عفن طرى. عادة ما يتجرثم الفطر على كاس الثمرة. يطلق على الإصابة المميزة على اثمار "البقعة الشبحية" وتكون الأعراض عبارة عن حلقة بيضاء إلى صفراء 3 - 10 mm فى القطر ولا تسبب البقع الشبحية تحلل الثمار ولكن تخفض قيمتها التسويقية. الضرر الذى يحدث لبادرات الطماطم أثناء الزراعة يؤدى إلى حدوث عفن رمادى للساق

وموته. وفي البيوت الزجاجية تعد سيقان الطماطم المجروحة بعد حصاد الثمار مصدراً للعدوى بالعفن الرمادي.

دورة المرض:

يعيش الفطر *Botrytis cinerea* مترمماً على بقايا النباتات، ومتطفلاً على عديد من المحاصيل والحشائش وأجساماً حجرية بالتربة. تتكشف الجراثيم الكونيدية من هذه المصادر وتنتشر بالهواء، وعند سقوطها على أنسجة الطماطم المحطمة وعند توفر الرطوبة تثبت تلك الجراثيم الكونيدية وتستعمر المادة الغذائية، وعندها ينمو الطفيل إلى الأنسجة السليمة المجاورة من أوراق وسيقان، وتظهر أعراض المرض وتنتج أعداد وفيرة من الجراثيم الكونيدية، ويلائم تكشف المرض درجة الحرارة المنخفضة والرطوبة المرتفعة.

المكافحة:

١- تجنب الري بالرش لتحاشى الرطوبة الزائدة، وعمل تهوية بالبيوت الزجاجية أو تدفئتها لتقليل الرطوبة.

٢- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية لحماية الثمار من مرض العفن الرمادي ومن المفيد استخدام تنوعات من المبيدات ذات طرق تأثير مختلفة، حيث يكون الفطر سلالات مقاومة لهذه المبيدات مثل المقاومة لمركبات benzimidazole و dicarboximide. ويعد المركب Dichlofluanid مفيداً في مقاومة البقع الشبحية حيث يعمل على منع إنبات جراثيم الفطر المسبب.

الأنثراكنوز Anthracnose

يسود المرض في عديد من أنحاء العالم حيثما تزرع الطماطم وللمرض أهمية قليلة إلا في حالة سيادة الظروف البيئية المناسبة لتكشف الطفيل.

المسبب: يتسبب مرض الأنثراكنوز عن عديد من أنواع الفطر

Colletotrichum مثل: *C. coccodes*

C. dematium , *C. gloeosporioides*

والنوع *C. coccodes* هو النوع الذى غالباً ما يصاحب لأمراض الثمار وهنـو المسبب الوحيد لعفن الجذور ذو النقطة السوداء black dot root rot وتتواجد أسيرفيولات الفطر الكاسية في تقرحات الثمار. ويتحرر من الأسيرفيولات جراثيم كونيدية شفافة وحيدة الخلية اسطوانية ذات نهايات ضيقة $5 - 2 \mu m \times 24 - 16$ ويتواجد في الأسيروفيولات شعيرات عقيمة طويلة، بنية، مقسمة. كما يكون الفطر أجساماً حجرية صغيرة (0.2 - 0.4 mm) غير منتظمة. والفطر *C. coccodes* مدى عوائل واسع ويمكنه إصابة عدداً من النباتات مثل القرعيات، البقوليات، البطاطس والحشائش.

الأعراض:

قد يصيب الفطر الثمار الخضراء ولكن أعراض المرض لا تتكشف إلا عند بدء نضج الثمار. يظهر على الثمار الناضجة بقعاً صغيرة، مستديرة، غائرة ثم تكبر في القطر (12 - 15 mm) وتغور وتحتوى حلقات متحدة المركز ويكون مركز البقعة برنزي عادة ولكنه يسود عند تكوين الاجسام الحجرية الصغيرة والأسيرفيولات داخل أنسجة الثمرة. وعند توفر الجو الرطب يتحرر من الأسيرفيولات كتلاً من جراثيم قرنفلية اللون. ثمار الطماطم المصابة لا تخزن ولا تشحن وتكون قابلة للإصابة بفطريات العفن

الثانوية. الأجزاء الخضرية لنباتات الطماطم تكون قابلة للإصابة بالمرض، فيظهر على الأوراق بقعاً صغيرة، مستديرة، برنزية إلى بنية في حلقات متحدة المركز، تحاط بهالة صفراء. تظهر تقرحات على الجذور تؤدي إلى تعفنها فيملاً بعد. وبتحطم قشرة الجذور ينساب منها الأجسام الحجرية الدقيقة ويطلق على هذا الطور عفن الجذور ذو النقطة السوداء.

دورة المرض:

يعيش الفطر في التربة على هيئة أجساماً حجرية صغيرة أو أسيرفيولات وأجساماً حجرية على بقايا النباتات الجافة. قد يحمل الفطر بواسطة البذور. ينتشر الفطر من التربة إلى المجموع الخضرى والثمار محدثاً العدوى. كما أن الثمار التى تلامس التربة تصاب بلاقح الفطر الموجود فى التربة. كما أن الثمار الناضجة تكون قابلة للإصابة. وطور المرض الذى يتكشف على الجذور يظهر فى البيوت الزجاجية الملوثة نظراً لارتفاع مستوى اللقاح وسيادة الظروف المناسبة لتكشف المرض. الدرجة المثلى لتكشف المرض $24^{\circ}\text{C} - 20$. والجو الرطب يشجع على تكشف الأسيرفيولات والجراثيم الكونيدية، تنتشر برزاز الماء.

المكافحة:

- ١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة بالمرض.
- ٢- مكافحة الحشائش حيث تشكل عوائل للطفيل.
- ٣- تفادى ملامسة الثمار للتربة، وتفادى الرى بالرش حيث يعمل على انتشار الجراثيم الكونيدية.
- ٤- تطبيق استخدام المبيدات عند الحاجة واستخدام نظام تنبأ مثل TOMCAST لمعرفة ميعاد رش المبيدات.
- ٥- حصاد الثمار قبل وصولها إلى ما بعد طور النضج.

٦- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

البياض الدقيقى Powdery mildew

يعد من الأمراض المحددة لإنتاج محصول الطماطم فى مناطق عديدة من العالم. وشدة الإصابة بالمرض تؤدي إلى شيخوخة مبكرة للنبات ونقص فى المحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Leveillula taurica (anamorph = *oidiopsis taurica*)

Oidium neolycopersici , *O. lycopersici*

الطور الناقص للفطر *Leveillula taurica* هو

Oidiopsis taurica. تتكشف الحوامل الكونيدية من الميسليوم الداخلى للفطر المسبب وتتبع خلال الثغور الموجودة على السطح السفلى لبشرة الورقة. قد تتفرع الحوامل الكونيدية وتحمل جرثومة كونيدية واحدة أو اثنان. والجراثيم الكونيدية شفافة، وحيدة الخلية. الطور الكامل للفطر هو جسم ثمرى اسكى مستدير، يحمل زوائد ميسليومية عديدة ويحتوى أكثر من 20 كيس اسكى ونادراً ما يشاهد. والفطر شائع على نباتات الطماطم خصوصاً فى الجو الجاف. أما الفطر *Oidium neolycopersici* ذو نمو سطحي، يكون جراثيم كونيدية بيضاوية مفردة $20 - 10 \times 22 - 46 \mu m$ فى سلاسل تتكون من ثلاثة إلى خمسة جراثيم. سجل الفطر فى استراليا ويكون الفطر جسم ثمرى من النوع المقفل *Cleistothecium*.

الأعراض:

هناك نوعين مختلفين من فطريات البياض الدقيقى التى تصيب الطماطم. أولهما *Leveillula taurica* والذى يصيب عادة الأوراق المسنة

وتهرب الأوراق الحديثة من الإصابة حتى يكتمل نموها، عادة ما يسبب الفطر بقعاً غير منتظمة، خضراء فاتحة تميل إلى أن تأخذ الشكل الزاوى وتكون محددة بالعروق، بتقدم البقع في العمر تبهت أنسجة الورقة وتتحطم، يظهر على السطح السفلى لهذه الأوراق النمو الدقيقى الأبيض للفطر المسبب، تؤدي الإصابة الشديدة إلى اختزال النمو وتجعد المجموع الخضري وفقد معنوى فى المحصول نظراً لتعرض ثمار الطماطم للسعة الشمس، كما يصيب الفطر أعناق الأزهار مما يتسبب فى موت معظمها.

أما النوع الثانى من فطريات البياض الدقيقى يتسبب عن نوع أو أكثر من الجنس *Oidium* ويكون مستعمرات بيضاء من النمو الفطرى على السطح العلوى والسفلى للأوراق وأعناقها وعلى الساق. وأحياناً تأخذ نموات الفطر لون أبيض رمادى. تأخذ أنسجة الأوراق السفلى اللون القرنفل ثم تصبح باهتة ومتجعدة. تؤدي الإصابة الشديدة إلى التلف الأوراق وتشوهها.

دورة المرض:

الفطريات المسببة لأمراض البياض الدقيقى إجبارية التطفل، وتقضى فترة الشتاء على نباتات الطماطم، العوائل المتبادلة أو على هيئة أجسام ثمرية ساكنة. تنتشر الجراثيم الكونيدية بالرياح. يلائم تكشف المرض درجة حرارة معتدلة أقل من 30°C والرطوبة المعتدلة إلى المنخفضة.

المكافحة:

١- أمكن مكافحة المرض بالتعفير أو الرش بالكبريت القابل للبلل، وعند تطبيق ذلك مبكراً قد يؤدي إلى مكافحة فعالة للمرض.

٢- أظهرت الدراسات شدة المرض تحت نظام الري بالغمر مقارنة بالري بالرش.

- ٣- عند بداية ظهور الأعراض يجب استخدام مبيدات البياض الدقيقي مثل روبيجان 25 سم^٣ أو أفوجان 100 سم^٣، توباس 25 سم^٣، سومى أيت 35 سم^٣/100 لتر ماء أو 100 سم^٣/600 لتر ماء.
- ٤- لا توجد أصناف مقاومة لهذا المرض.

عفن الجذور الفيتوفثورى *Phytophthora root rot*

هناك عديد من أنواع فيتوفثورا تسكن التربة وتسبب أضرار لنباتات الطماطم.

المسبب: يتسبب عفن الجذور الفيتوفثورى عن عدة أنواع تشمل:

P. cryptogea , *P. capsici*
P. parasitica (= *P. nicotianae* var. *parasitica*)

وعفن عيد الصقر يتسبب عن

P. capsici , *P. drechsleri* , *P. parasitica*

وكل الثلاثة أنواع تسكن التربة لفترات طويلة. *P. capsici* تكون أكياس اسبورانجيا منتظمة الشكل والتي قد تكون مستديرة، بيضاوية، مستطيلة أو قد يكون نهايتها من قمة. والأكياس الجرثومية تكون حلمية ذات عنق $10 \mu m$ أو أكثر فى الطول، أبعادها $35 - 25 \times 30 - 60 \mu m$ وفى حالة *P. parasitica* تتباين كثيراً وتكون بيضاوية أو كمثرية أو مستديرة ذات حلمة مميزة. والأكياس الجرثومية لا تسقط وأبعادها $45 - 20 \times 60 - 11 \mu m$.

الأعراض:

تتلخص الأعراض التى تحدثها أنواع *Phytophthora* على هيئة تحلل للبذور، ذبول طرى للبادرات، عفن للجذور وأعفان الثمار. وتظهر أعراض عفن الجذور على هيئة تقرحات مشبعة بالماء التى تأخذ اللون

الرمادى الغامق إلى البنى. تتسع التقرحات وتحلق الجذور الفردية وتتغفن تماماً. يشمل التلوين الأوعية الخشبية للجذر وتمتد إلى أعلى الجذر الأصلي وتاج النبات وأسفل الساق الرئيسى. فى المراحل المتقدمة، تلين الجذور وتتحلل، يمكن أن يحدث التلون على سطح تاج النبات وبداخله. أما المجموع الخضري فيأخذ لون أخضر باهت، ثم يذبل، ينهار بأكمله وبسرعة ويموت.

دورة المرض:

تنتشر أنواع الفيتوفثورا بالماء السطحي وبحركة التربة الملوثة. ويلائم كل من أمراض الثمار والجذور تربة رطبة، ويلائم حدوث عفن الجذور التربة المتماسكة، سيئة الصرف. وتكشف أعفان الثمار يلائمه رطوبة التربة الزائدة أو رزاز الماء. يمكن لأنواع فيتوفثورا السابقة الذكر أن تصيب الفلفل، القرعيات وعوائل أخرى.

المكافحة:

- ١- زراعة الشتلات فى تربة جيدة الصرف.
- ٢- ترشيد الري لتقليل ماء التربة الزائد واستخدام الري بالتنقيط.
- ٣- العمل على عدم ملامسة الثمار لسطح التربة.
- ٤- استخدام المبيدات مثل الرولكس بمعدل 2 كيلو/ للفدان مع ماء الري.

تقرح الساق الالترنارى Alternaria stem canker المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Alternaria alternata f. sp. *lycopersici*

الجراثيم الكونيدية للفطر زيتونية فاتحة إلى بنية غامقة وللجراثومة ثلاثة إلى خمسة حواجز عرضية، وأحياناً ذات حواجز طولية، ذات منقار قصير فى النهاية الطرفية. تتكون الجراثيم الكونيدية فى سلاسل من ثلاثة إلى خمسة خلايا. يتطفل الفطر على الطماطم فقط وينتج توكسين متخصص

(AAL – toxin, analogs TA & TB) والذي ينتشر جهازياً من تقرحات الساق إلى الأوراق مسبباً بقع نيكروزية بين العروق.
الأعراض:

يتكشف على الساق تقرحات كبيرة، غير منتظمة الشكل، بنية غامقة إلى سوداء . وتحتوى التقرحات حلقات فاتحة وسوداء متحدة المركز، تتسع التقرحات بتكشف نمو النبات وتؤدي إلى تحليق للساق وموته وقد تؤدي إلى موت كامل للنبات. ويظهر في الأنسجة الوعائية والنخاع أسفل التقرحات خطوطاً بنية وتجف وتتشقق. يظهر على أوراق النباتات المصابة مناطق بنية غامقة إلى سوداء بين العروق. تنقرض النباتات المصابة. تظهر أعراض المرض على الثمار الخضراء غير الناضجة على هيئة تقرحات غائرة مستديرة إلى بيضاوية ذات حلقات متحدة المركز، وهذا يميز هذا المرض عن التصوف الأسود الذي يتسبب عن عدة أنواع من الفطر الترناريا والتي تصيب الثمار الناضجة فقط.

دورة المرض:

يبقى الطفيل في التربة لمدة تزيد عن العام على بقايا نباتات الطماطم المصابة. تحدث العدوى عندما تلامس نباتات الطماطم مع البقايا المصابة أو عندما تنتشر الجراثيم الكونيدية بالرياح إلى نباتات الطماطم العائلة. تحدث التقرحات حول جروح التقليم. تتطلب إنبات الجراثيم وحبوث العدوى رطوبة حرة على أنسجة العائل. والدرجة المثلى لتكشف المرض 25°C.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة ويتحكم في صفة المقاومة جين مفرد.

٢- تجنب الري بالرش.

٣- اتباع دورة زراعية لا يتكرر فيها زراعة الطماطم عقب زراعات طماطم سابقة.

٤- الرش باستخدام سكور (دايفينوكونازول) بمعدل 50 ملليتر/١٠٠ لتر ماء

الذبول الفيوزاريومي *Fusarium wilt*

وصف المرض لأول مرة عام 1985 ومنذ ذلك الحين وجد المرض في جميع أنحاء العالم ويعد المرض من الأمراض الخطيرة على الإنتاج إذا لم تزرع الأصناف المقاومة.

المسبب: يتسبب مرض الذبول الفيوزاريومي عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. *lycopersici*

يكون الفطر جراثيم كويندية صغيرة خلية واحدة إلى خليتين بيضاوية إلى كلوية الشكل تحمل على ذنبيات مفردة، أبعادها $4 - 2 \times 12 - 5 \mu m$ بينما تتراوح الجراثيم الكويندية الكبيرة (٤ خلايا) من $5 - 3 \times 45 - 25 \mu m$ أما تلك التي تتكون من ستة خلايا فتكون $5 - 3 \times 60 - 35 \mu m$. تتكون الجراثيم الكويندية الكبيرة في اسبورديكات كما يكون الفطر جراثيم كلاميديية. يعد هذا الطفيل متخصصاً في إصابة الطماطم ومن المحتمل أن يحمل بواسطة البذور. ويوجد ثلاث طرز للفطر (race 1, 2 & 3)

الأعراض:

عند إصابة البادرات الحديثة، تنقرم النباتات ويضعف نموها. تظهر أعراض المرض على النباتات المسنة على هيئة اصفرار للأوراق السفلى وذبول للمجموع الخضرى، وقد تحدث هذه الأعراض على جانب واحد من النبات. ويتقدم المرض يبهت لون النبات بأكمله ويذبل وينهار ويجف وتتلون الحافة الخارجية للإسطوانة الوعائية بلون أحمر أو طوبى وقد يمتد هذا التلون يطول الساق، ويظهر اللون البنى عند قطع الساق طولياً أو عرضياً

أو قطع الأفرع الجانبية. وهذا التلوين الغامق يمكن بواسطته التمييز بين عفن التاج والجذور الفيوزاريومي والذي يقتصر فيه تلوين الأنسجة على الجزء السفلي من الساق.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة لمدة طويلة نظراً لتكوين الجراثيم الكلاميدية يناسب المرض درجة الحرارة الدافئة والدرجة المثلى لحدوث الذبول هي 28°C . يشتد مرض الذبول الفيوزاريومي عند نمو النباتات في ظروف غذائية معينة مثل نقص النيتروجين والفسفور وزيادة البوتاسيوم والمركبات الأمونيومية للنيتروجين قد تزيد من شدة المرض. قد يحمل الفطر بالبذور وينتقل بواسطة بقايا النباتات ومياه الري والتربة وتحدث الإصابة عن طريق الجذور.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٢- استخدام المخصبات ذات الشق النيتراتي بدلاً من الشق الأمونيومي.
- ٣- تلاشي زراعة الطماطم في الأراضي المصابة بالنيماتودا *Meloidogyne species* حيث تسهل الإصابة بالفطر المسبب.
- ٤- مراعاة عدم نقل التربة المصابة إلى الأماكن السليمة.

عفن التاج والجذور الفيوزاريومي Fusarium crown and Root rot

ينتشر المرض في العديد من بقاع العالم على زراعات الطماطم في الحقل والصوب. ويكون المرض شديد الوطأة في زراعات الطماطم المحمية. المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium oxysporum f. sp. *Radicis – lycopersici*

للفطر القدرة على إصابة عوائل أخرى خلاف الطماطم مثل
الفاصوليا، البنجر، البرسيم، الخيار، الباذنجان، الفلفل.
الأعراض:

اصفرار حواف الأوراق السفلى لنباتات الطماطم ثم تجف وتذبل ثم
يمتد تدريجياً إلى الأوراق الأصغر نسبياً. تتقزم النباتات المصابة وتصبح
غير منتجة أو تتدهور تماماً. تأخذ الأنسجة الوعائية لون يتراوح من البرنزي
إلى البني ويمتد التلون إلى الأنسجة المجاورة للجزء السفلي من الساق.
ويبقى التلون محصوراً في الجزء السفلي من الساق (30 - 10 cm) ولا يمتد
بعد ذلك. بفحص السطح الخارجى لتيجان النباتات والجزء السفلي من الساق
قد يظهر تقرحات غير منتظمة بنية يظهر عليها جراثيم برتقالية.
دورة المرض:

يسكن الفطر التربة لفترات غير محدودة نظر لتكون الجراثيم
الكلاميدية الساكنة. كما ينمو الفطر على بقايا النباتات. وتنتشر الجراثيم
الكونيدية بواسطة الرياح. الدرجة المثلى لتكشف المرض 22°C - 20°C . كما
يمكن للجراثيم أن تحمل بواسطة البذور.

المكافحة:

- ١- فى زراعات الصوب تعقم التربة بالبخار ثم إضافة مبيدات التربة قبل
شتل نباتات الطماطم.
- ٢- فى زراعات الحقل يجب تطبيق الدورة الزراعية التى لا يزرع بها
النباتات العائلة للطفيل.
- ٣- زراعة الأصناف المقاومة.

مرض الجذر الفليني Corky root = brown rot

عرف المرض أول مرة في أوروبا وينتشر الآن في شمال أمريكا،
ويعد من الأمراض المهمة عند تكرار زراعات الطماطم في نفس التربة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Pyrenochaeta lycopersici*

يكون الفطر في البيئات الغذائية المتخصصة بكنيديومات بنية إلى
سوداء تصل إلى $150 - 300 \mu m$ في القطر، تنتشر جراثيم الفطر خلال
فوهة البكنيديوم. الجراثيم الكونيدية للفطر شفافة $2 - 1.5 \times 4 - 8 \mu m$ تحمل
على حوامل كونيدية داخل البكنيديوم. ينتج الفطر أجسام حورية صغيرة
 $4.4 - 63.5 \mu m$.

الأعراض:

من الأعراض المميزة للمرض ظهور تقرحات بنية اللون حول
الجذر، تظهر عليها تقرحات طويلة مما يكسبها المظهر الفليني وقد تتحول
قاعدة الساق والجذر إلى اللون البنى وتستعفن. تنقزم النباتات المصابة
ويضعف نموها، وقد يحدث موت رجعى من قمة النبات إلى قاعدة الساق
عند بداية تكشف الثمار.

دورة المرض:

الفطر *P. lycopersici* يسكن التربة أو على جذور الطماطم لفترة
طويلة على هيئة أجسام حورية صغيرة. يسود الفطر في الظروف الباردة
ويتكشف المرض في مدى حرارى من $8 - 32^\circ C$ والدرجة المثلى
 $15 - 20^\circ C$. للفطر القدرة على إصابة الباذنجان، الفلفل، السبانخ والقرع.

المكافحة:

- ١- عمل دورة زراعية يراعى فيها عدم زراعة نباتات الطماطم منعاً
لبناء اللقاح في التربة.

- ٢- زراعة أصناف الطماطم المقاومة للمرض.
- ٣- التطعيم على جذور نباتات مقاومة للمرض (فى الصوب) وتكوين التربة حول قاعدة الساق لتشجيع تكوين الجذور العرضية.
- ٤- تدخين التربة ولكن يعد مكلفاً.

الذبول الطرى وأعفان الثمار Damping- off, Fruit rots

تسبب العديد من كائنات التربة. أمراضاً لبذور وبادرات وشتلات الطماطم. وتشمل هذه الطفيليات أنواعاً من *Rhizoctonia solani* , *Pythium* , *Phytophthora* كما يمكن لهذه الطفيليات أن تصيب ثمار الطماطم مسببة عفن الثمار فى الحقل وبعد الحصاد.

المسبب: يتسبب المرض عن المسببات

Phytophthora spp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani*

تصيب الفطريات *Phytophthora capsici* و *P. parasitica* جذور النباتات البالغة كما تحدث ذبولا طريا. ويسبب عدداً من أنواع *Pythium* مثل *P. arrhenomanes* و *P. aphanidermatum* و *P. debaryanum* و *P. myriotylum* و *P. ultimum*

تسكن جميع هذه المسببات التربة كمترمات ويلتئمها ظروف التربة الرطبة. وباستثناء *P. ultimum* تكون هذه الأنواع جراثيم تسبح وتصيب الأنسجة القابلة للإصابة. جميع الأنواع تنتج جراثيم بيضية كما تصيب نباتات عديدة مختلفة.

الفطر *Rhizoctonia solani* يسكن التربة وله مدى عوائل واسع.

لا ينتج الفطر جراثيم جنسية ولكن يكون ميلسيوم بنى، خشن يتفرع على

زوايا قائمة وتستدق الهيفات عند منطقة التفرع، كما يكون الفطر أجساماً حجرية.

الأعراض:

لمرض الذبول الطرى أطوار متباينة، قد تصاب بذور الطماطم قبل الإنبات وتتغفن وقد تصاب البادرات الحديثة حتى أنها لا تظهر فوق سطح التربة pre emergence damping-off وقد تظهر البادرات فوق سطح التربة ولكنها تصاب وتسقط فوق سطح التربة post-emergence damping-off. ويحدث ذبول بعد الظهور على السويقة الجنينية التي تلامس سطح التربة وتصبح منطقة الإصابة خيطية ولا تقدر على حمل البادرة فتسقط فوق سطح التربة. كما يمكن لهذه الطفيليات أن تصيب الجذور ومنطقة التاج للنباتات البالغة والثمار. ويطلق على عفن فيتوفثور للثمار عفن عين الظبي Buckeye rot أما العفن المتسبب عن Pythium فيسمى العفن المائي ويصيب ثمار الطماطم الناضجة التي تلامس سطح التربة ويمكن أن تغطي الأنسجة المصابة بميسليوم أبيض. أما الفطر *Rhizoctonia* فيحدث عفناً في الثمار غير الناضجة، ولكنه يعد مشكلة على الثمار الناضجة فيظهر على الثمار الناضجة والتي تلامس التربة بقعاً مستديرة إلى مستطيلة بنية غامقة، كما يمكن للفطر أن يكون أجساماً حجرية على سطح الثمار.

دورة المرض:

تعيش معظم مسببات المرضية في الحقل لوقت غير محدود. وتناسب التربة الرطبة الباردة ($15 - 20^{\circ}\text{C}$) هذه مسببات المرضية وقدرتها على النمو وعددى العوائل النباتية. ويلائم كل من *P. myriotylum* و *P. aphanidermatum* التربة الدافئة ($32-37^{\circ}\text{C}$).

المكافحة:

- ١- الزراعة في تربة خفيفة جيدة الصرف لتفادي الرطوبة الزائدة.
- ٢- تنظيم الري وعدم إعطاء ري زائد.
- ٣- معاملة البذور بالمطهرات الفطرية مثل فيتافاكس 1.5 جم أو مونكت 3 جم/كجم بذرة أو يونيفورم 650 سم^٢ للفدان معاملة تربة.
- ٤- تجنب الزراعة العميقة للبذور.
- ٥- التخلص من بقايا النباتات.
- ٦- مراعاة عدم ملامسة ثمار الطماطم لسطح التربة.

العفن الأبيض White Rotالعفن الأسكليريوتيني Sclerotinia Rot

المسبب: يتسبب المرض عن

Sclerotinia sclerotiorum and *S. minor*

الأعراض:

تحدث إصابة الأوراق وأعناقها والسيقان والثمار، يضعف نمو نباتات الطماطم المصابة يتبعه ذبولها وموتها. والعرض الذي يشاهد على نباتات الطماطم يتوقف على نوع الفطر المسبب، ففي حالة القطر *S. minor* يتكون على الساق وتاج النبات مناطق مشبعة بالماء، تكبر هذه المناطق ويمكن أن تحلق النبات مؤدية إلى إنهيار المجموع الخضرى. وبمرور الوقت تأخذ تقرحات الساق والتاج اللون البرنزى الفاتح أو الأبيض الباهت، يتكثف ميسليوم أبيض وأجسام حجرية صغيرة (3 - 5 mm) سوداء، غير منتظمة حول وداخل التاج المحطم.

وفي حالة الفطر *S. sclerotiorum* تحدث العدوى على السيقان المحطمة أو أعناق الأوراق وتظهر على هيئة مناطق مشبعة بالماء تتسع تدريجياً وتحيط بالساق، ويشاهد ميسليوم أبيض على البقع المصابة متى توفرت الظروف الملائمة للمرض. تتكون أجساماً حجرية سوداء على السطح الخارجى أو داخل نخاع الساق. ويمكن للفطر أن يصيب تيجان نباتات الطماطم والجزء السفلى من الساق. يظهر على ثمار الطماطم عفن مائى طرى، ما يميز هذا الفطر هو إنتاج ميسليوم أبيض وأجسام حجرية كبيرة الحجم سوداء متطاولة 10 mm - 5 فى الطول.

دورة المرض:

تعد الأجسام الحجرية الصلبة الكامنة فى التربة من موسم نمو إلى آخر المصدر الأساسى لتكشف العدوى الأولية. تساعد الرطوبة العالية والحرارة المعتدلة أو المتوسطة على تكشف المرض. كما أن زراعة الطماطم عقب المحاصيل القابلة للإصابة يزيد من شدة حدوث المرض.

المكافحة:

- ١- عمل دورة زراعية يراعى فيها زراعة نباتات غير عائلة للفطر المسبب. وتجنب الرطوبة العالية مع الصرف الجيد والاعتدال فى الري. ويفيد الحرث العميق على دفن الأجسام الحجرية التى تفشل فى إنتاج الأجسام الثمرية على سطح التربة وينخفض مستوى اللقاح.
- ٢- التعقيم الحرارى فى الصوب الزجاجية باستخدام الطاقة الشمسية أو استخدام الكيماويات مثل الباساميد 98% المحبب بمعدل 50 جرام/ متر مربع.

٣- رش النباتات المصابة عند ظهور الإصابة باستخدام Ronilan بمعدل 65 - 100 جرام/ 100 لتر ماء أو Bavistin بمعدل 50 - 35 جرام/ 100 لتر ماء.

٤- التخلص من النباتات المصابة والتربة المحيطة بها دفناً أو حرقاً.

الذبول الفيترتيسليومي Verticillium wilt

من الأمراض المعروفة التي تصيب مئات من المحاصيل وتعد عاملاً محدداً لإنتاج نباتات الطماطم على مستوى العالم. وتعرض نباتات الفلفل والباذنجان للإصابة بالمرض. المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Verticillium dahliae

يكون الفطر حوامل كونيدية شفافة، سوارية تحمل من 4 - 3 ذنبيات عند كل عقدة، تحمل جراثيم كونيدية وحيدة الخلية $3 - 8 \times 1 - 2 \mu m$ يكون الفطر في المزارع المسنة أجساماً حجرية بنية غامقة إلى سوداء والتي تتكون من مجاميع من خلايا منتفخة ناتجة عن التبرعم المتكرر، يتباين حجم الأجسام الحجرية ويكون في مدى $10 - 15 \mu m$ في القطر، وتمكن القطر أن يعيش في التربة لمدد طويلة من الزمن (10-8). سنوات للفطر مدى عوائل واسعة من المحاصيل والحشائش ولقد سجلت سلالتين من الفطر يصيبا الطماطم. الأعراض:

تظهر أعراض المرض في المبدأ على هيئة إصفرار لحواف وقمة الأوراق السفلية المسنة وهذه المناطق الصفراء قد تكون زاوية الشكل وتتكون بين العروق. وفي النهاية تجف وتموت. يذبل المجموع الخضري وخاصة في الوقت الحار من اليوم ويشفى في المساء. تتلون الأنسجة الوعائية من

الداخل بلون يتراوح من البرنزي إلى البنّي الفاتح ويكون هذا التلوين فى منطقة التاج للساق الرئيسى وقد لا يظهر فى قمة السيقان الحديثة. وقد يمتد التغير فى اللون قرب قمة النبات فى المناطق الباردة.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة على هيئة أجسام حجرية صغيرة ساكنة ويلائم الطفيل الجو البارد. وينشط المرض عند درجة حرارة $20 - 24^{\circ}\text{C}$. يخترق القطر جذور العائل خلال الجروح، ثم تصبح الإصابة جهازية للأنسجة الوعائية لنباتات الطماطم، قد يحمل الفطر ببذور بعض النباتات مثل القرطم ولا يحمل ببذور الطماطم.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة. والنباتات ذات جين V_e تقاوم السلالة

رقم 1 ولكن لم يمكن التعرف على المقاومة للسلالة رقم 2 التى

تصيب الطماطم ومن المحتمل ظهور سلالات جديدة من الفطر.

٢- تدخين التربة قبل الزراعة قد يعطى مقاومة لفترة قصيرة.

٣- إتباع دورة زراعية لا تزرع فيها الطماطم فى الحقول المصابة وأن

يدخل فى الدورة الزراعية زراعة الحبوب الصغيرة والذرة قد تؤدى

إلى خفض مستوى اللقاح فى التربة ولكنها لا تبيد الفطر.

٤- تجنب نقل التربة المصابة إلى الحقول السليمة.

الأمراض البكتيرية:

التقرح البكتيرى Bacterial canker

شوهد المرض أول مرة عام 1909 وحتى وقتنا هذا يعد من أهم

أمراض الطماطم عالمياً. وقد تحدث حالات وبائية بالمرض مسببة خسائر

معنوية لمحصول الطماطم.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرية

Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis*

وهى بكتيرية غير هوائية، غير متجراثمة، موجبة لصبغة جرام. تكون على بيئة الأجار المغذى مستعمرات صفراء يصل قطرها بعد 5 يوم من التحضين إلى 3 - 4 mm. قد تنتوع الخلايا البكتيرية فى المزرعة ولكنها تكون عصوية عند عزلها من النبات مباشرة. الدرجة المثلى للنمو 24 - 27°C. لا تستوطن البكتيرية التربة ولكنها تبقى فى بقايا نباتات الطماطم الجافة. ويمكن للبكتيرية أن تصيب عوائل أخرى بجوار الطماطم منها الفلفل، الباذنجان والدخان *Nicotiana glutinosa* إلى جانب حشائش تتبع العائلة الباذنجانية مثل عنب الديب.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض أولاً على الجزء السفلى للمجموع الخضرى وتكون على هيئة التفاف للأوراق وذبول للأفرع والأوراق واصفرارها وتكون تقرحات بنية، قد تظهر الأعراض على جانب واحد من الورقة بينما تبقى الأجزاء الأخرى طبيعية. وتأخذ الحزم الداخلية اللون البنى إلى البرونزى. ويتقدم المرض تأخذ الأنسجة الداخلية اللون البنى الغامق أو البنى المحمر. تنهار أنسجة النخاع، وتأخذ قوام طحينى وينفصل النخاع من الأنسجة الوعائية المجاورة ويصبح وسط الساق أجوفاً ويتقدم المرض تصيب البكتيرية أنسجة اللحاء ويتأخر نمو النبات، ويذبل ويموت. أحياناً، ويكون من السهل كسر الساق عند عقد التفرع. بالإضافة إلى الأعراض الناجمة عن العدوى الأولية، فإن العدوى الثانوية وما يتبعها من أعراض تحدث عندما تنتشر البكتيرية على سطح المجموع الخضرى، والسيقان والثمار. وتأخذ الأوراق والسيقان اللون الكريمى، ويظهر عليها بقع مرتفعة. وعلى السيقان

تأخذ البقع اللون البرونزي. والأعراض الثانوية على الثمار تكون مميزة وذات أهمية بالغة في تشخيص المرض. تظهر البقع على الثمار الخضراء وتكون صغيرة، مستديرة وبيضاء إلى كريمية اللون. وتتسع البقع قليلاً 3 - 4mm في القطر، وتكون ذات مراكز مرتفعة بنية محاطة ببقعة بيضاء إلى كريمية، ويطلق عليها بقع عين الطائر.

دورة المرض:

تحدث العدوى الأولية عن عديد من المصادر منها بقايا النباتات المصابة والموجودة في التربة، نباتات الطماطم المصابة والشاردة، الحشائش المصابة، البادرات المصابة والبذور المصابة والتي تعد مصدراً هاماً للقاح الأولى حيث تنتشر البكتيريا ويكتشف المرض عند زراعة النباتات في البيوت الزجاجية، كما أن الري بالرش يعمل على انتشار البكتيريا المسببة للمرض. وعند تكشف التفريجات على النباتات في الحقل، ينتشر المرض من نبات إلى آخر عن طريق رزاز الماء (المطر والري بالرش) وكذلك الأدوات وأيدي العمال الملوثة. تدخل البكتيريا نباتات الطماطم خلال الثغور، الجروح الصغيرة والشعيرات المكسورة وبعد الدخول تصبح البكتيريا جاهزة وتستعمر وتتحرك خلال أنسجة الخشب. يلائم تكشف المرض الجو الدافئ $24 - 32^{\circ}\text{C}$ والعوامل التي تشجع النمو الغض لنباتات الطماطم.

المكافحة:

١- مراقبة حقول إنتاج بذور الطماطم لاكتشاف التفريجات مبكراً ومقاومتها.

٢- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة.

- ٣- معاملة البذور بالماء الساخن أو معاملة البذور بحمض الهيدروكلوريك أو هيبوكلريت الكالسيوم.
- ٤- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.
- ٥- التخلص من النباتات المصابة عند انخفاض نسبة الإصابة بالمرض.
- ٦- خفض ضغط الماء في أدوات الري لتحاى ضرر الأوراق.
- ٧- رش المبيدات الوقائية مثل مركبات النحاس لحماية الشتلات.
- ٨- الحد من حدوث أضرار للشتلات والشتل عند جفاف المجموع الخضرى.
- ٩- عدم السماح للعمال أو الأدوات الزراعية بالمرور فى الحقن عندما يكون المجموع الخضرى مبتلاً.
- ١٠- التخلص من الحشائش ونباتات الطماطم الشاردة.

الندب البكتيرية Bacterial speck

يصيب المرض نباتات الطماطم فى جميع أنحاء العالم ويسبب ضرر اقتصادى إذا ساعدت الظروف الجوية على حدوث عدوى شديدة. المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *tomato*

وسلالات هذه البكتيرة متخصصة فى إصابة الطماطم وهناك سلالات أخرى تصيب كل من الطماطم والفلفل. وعند تنمية البكتيرة على بيئة kings medium B تنتج صبغة تنتشر فى البيئة والتي تتوهج بلون أزرق عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية. البكتيرة تحمل بواسطة البذور، وتصيب البادرات وعرف (race 0 and 1) من البكتيرة.

الأعراض:

تظهر الأعراض بشكل بقع بنية غامقة إلى سوداء على الأوراق والسيقان. وتكون بقع الأوراق مستديرة إلى زاوية الشكل تصل إلى 5mm فى القطر. تشاهد البقع على كلا سطحى الورقة المصابة وتحاط بهالة صفراء. تلتحم البقع وينتج عنها نكرزة مساحة كبيرة من الورقة. ويظهر على السيقان وأعناق الأوراق بقع بنية غامقة إلى سوداء غير منتظمة الشكل وتميل إلى الاستطالة بطول المحور الطولى للساق. وفى حالات الإصابة الشديدة يؤدى المرض إلى تقزم النمو، تأخر نضج المحصول وقلته. أما على الثمار الخضراء فتظهر بقع نمشية سطحية أقل من 3 mm فى القطر، مرتفعة قليلاً، لا تحاط بهالة صفراء.

دورة المرض:

مصدر العدوى الأولية هى البذور المصابة، بقايا النباتات. وتنتشر البكتيرة عن طريق الري بالرش كما يساعد على انتشار المرض الأدوات الملوثة وأيدى العمال. يلائم انتشار المرض الرطوبة المرتفعة >80% ودرجة الحرارة المنخفضة 18 – 24°C. والبكتيرة لا تسكن التربة ولكنها تظل على بقايا النباتات لمدة أكثر من 30 أسبوع.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.
- ٢- تطهير البذور باستخدام هيبوكلريت الكالسيوم، حمض الهيدروكلوريك
- ٣- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.
- ٤- رش المركبات النحاسية لوقاية البادرات.
- ٥- تحاشي استخدام الري بالرش حقلياً.
- ٦- عمل دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

التبقع البكتيري Bacterial spot

المسبب: يتسبب مرض التبقع البكتيري عن البكتيرة

Xanthomonas campestris pv. *vesicatoria*

والبكتيرة هوائية، سالبة لصبغة جرام. والبكتيرة تحمل بالبذور. ويوجد على الأقل ثلاثة سلالات من البكتيرة متخصصة في إصابة الطماطم هي T1 , T2 , T3. والسلالات الأخرى متخصصة في إصابة الفلفل. وبعض هذه السلالات متخصص في إصابة كل المحصولين ويطلق على هذه السلالات PT strains وتقسم هذه الطفيليات إلى مجاميع مختلفة A, B, C & D ويعتمد ذلك على الصفات الوراثية والبيوكيميائية.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولية على الأوراق بشكل بقع مستديرة أو غير منتظمة الشكل، مشبعة بالماء تأخذ البقع اللون البنى المسود ويكون قطرها أقل من 5 mm. بتقدم المرض قد تلتحم البقع وتكون مساحات نخرة. تتساقط أوراق البادرات الشديدة الإصابة، بينما قد يظهر اصفرار على الأوراق المصابة، لا تحاط البقع الفردية بهالات صفراء. قد تظهر خطوط سوداء على أعناق الأوراق والسيقان. وفي حالات الإصابة الشديدة قد تؤدي بقع الأوراق إلى تقزم النمو وتساقط الأوراق وانخفاض في المحصول. أما على الثمار الخضراء فتظهر الأعراض المبكرة على هيئة مناطق مرتفعة قطرها أقل من ثلاثة ملليمترات، تكبر البقع وتصبح جريبة بنية خشنة ويصل قطرها من 5 - 8 mm.

دورة المرض:

تحدث العدوى الأولية عن طريق البذور المصابة، بقايا النباتات في التربة أو العوائل النباتية التي تحمل الطفيل وتعد البذور أهم مصادر اللقاح.

وينتشر الطفيل عن طريق رزاز ماء الري أو ماء المطر كما تشكل الأدوات الزراعية وأيدي العمال الملوثة مصدراً للعدوى. يلائم تكشف المرض الرطوبة العالية ودرجة الحرارة الدافئة ($24 - 30^{\circ}\text{C}$). الطفيل لا يقطن التربة ولكن يمكن أن يبقى في التربة على بقايا الباتات المصابة، ونباتات الطماطم الشاردة والحشائش مثل عنب الديب تعد مصدراً للعدوى.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.
- ٢- معاملة البذور باستخدام الماء الساخن أو بواسطة حامض الهيدروكلوريك، أو هيبوكلوريت الكالسيوم، ويجب إجراء اختبار صحة البذور واستبعاد البذور الشديدة التلوث.
- ٣- التخلص من البادرات المصابة، ويراعى تعقيم البنشات التي يوضع عليها صواني الزراعة، والأدوات التي تلامس النباتات.
- ٤- رش المبيدات الوقائية مثل مركبات النحاس لوقاية الشتلات.
- ٥- تحاشي استخدام الري بالرش في الحقول أو الصوب.
- ٦- تحاشي مرور العمال أو الأدوات الزراعية في الحقول عندما يكون رطباً.
- ٧- التخلص من بقايا النباتات المصابة، عمل دورة زراعية مع محاصيل غير عائلة للمرض والتخلص من نباتات الطماطم الشاردة أو الحشائش العائلة للمسبب المرضي.

نقرح نخاع الطماطم Tomato pith necrosis

سجل المرض في الولايات المتحدة، المملكة المتحدة وبلدان أخرى. وينتشر المرض في أجزاء من جنوب أمريكا، ويصيب النباتات البالغة ولا تظهر الأعراض إلى عند بدء تكوين الثمار.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas corrugata

وهي يكتيرة هوائية، سالبة لصبغة جرام، تنمو على بيئة الأجار المغذية مكونة مستعمرات مرتفعة مجعدة، قد تكون ذات مراكز خضراء، غير لامعة وتكون صبغة تنتشر في البيئة وتكون البكتيرة تقرحات صغيرة بنية على البرسيم الحجازي. وللبكتيرة القدرة على إحداث تقرح في نخاع الفلفل.

الأعراض:

الأعراض الأولى تظهر على هيئة ذبول للمجموع الخضري الصغير واصفرار وذبول للأوراق المسنة. الأوراق المصابة تتجدد إلى أعلى وتأخذ حوافها اللون البني. ويتكشف على السطح السفلي للساق تبقات بنية غامقة إلى سوداء. وداخليا تحتوي أنسجة النخاع تجاوب سوداء وتصبح مفرغة. وتنمو جذور عرضية من هذه السيقان المصابة. تأخذ الأنسجة الوعائية اللون البني وفي المراحل المتقدمة تتقدم تلك الأعراض إلى أعلى النبات. تنهار النباتات المصابة وتموت. قد تتشابه هذه الأعراض مع أعراض التقرح البكتيري.

دورة المرض:

يكتشف مرض تقرح نخاع الطماطم في درجات الليل المنخفضة، ومستويات النيتروجين العالية والرطوبة الزائدة. من المحتمل أن تحمل البكتيرة بواسطة البذور. ولم تعرف مزيد من التفاصيل عن وبائية المرض.

المكافحة:

- ١- تجنب التسميد النيتروجيني المرتفع.
- ٢- عدم استخدام الري بالرش في الزراعات الحقلية.
- ٣- تعقيم الأدوات المستخدمة أثناء التعامل مع نباتات الطماطم.

- ٤- منع مرور العمال في الحقل وقت ابتلال المجموع الخضرى.
- ٥- دفن بقايا النباتات المصابة للمساعدة على تحللها.
- ٦- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

الأمراض الفيروسية

تبرقش البرسيم الحجازى Alfalfa mosaic

يوجد المرض في جميع أنحاء العالم ولكنه يشكل خطورة على الإنتاج في بعض المناطق.

المسبب:

يتسبب المرض عن فيروس تبرقش البرسيم الحجازى Alfalfa mosaic virus للفيروس جزيئات عسوية $18 \times 56 - 30$ nm وتحتوى جزيئات الفيروس ثلاث شرائط فردية RNAs والرابع Sub genomic RNA. ينتقل الفيروس بالمن ويمكن أن يحمل ببيذور الطماطم. تزداد الإصابة بالمرض في حقول الطماطم المجاورة أو التي تزرع بعد البرسيم الحجازى.

الأعراض:

قد تموت نباتات الطماطم التي تصاب في مراحل النمو المبكرة. يتكشف على الأوراق مساحات غير منتظمة الشكل صفراء لامعة إلى برنزية. ينحني المجموع الخضرى للنباتات إلى الأسفل في النباتات الشديدة الإصابة. ويظهر في الجزء السفلى للساق الرئيسى تلون بنى داكن وقد يمتد هذا التغير في اللون إلى أعلى قمة النبات. وتظهر تخطيطات بنية غير منتظمة في نخاع الساق وكثيراً ما يأخذ نسيج اللحاء في الجذور لون بنى

محمّر. تتشوه الثمار المصابة ويظهر عليها بقع غير منتظمة الشكل، غائرة، بنية غامقة تكون في حلقات وقد تلتحم معاً.

دورة المرض:

تشتد الإصابة في حقول الطماطم الملاصقة لزراعات البرسيم الحجازي المصابة بالمرض. الفيروس يحمل ببذور الطماطم.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة.

٢- زراعة حقول الطماطم بعيدة عن حقول البرسيم الحجازي.

٣- مكافحة حشرات المن كيماوياً.

القمة المجعدة في البنجر Beet curly top

يوجد الفيروس (Beet curly top virus (BCTV في شمال وجنوب أمريكا، آسيا، الشرق الأوسط ومنطقة البحر المتوسط ويصيب الفيروس عديد من المحاصيل مثل الطماطم والفلفل ونباتات الزربيح.

المسبب:

يتسبب مرض تجعد القمة عن الفيروس BCTV والتركيب الوراثي هو خيط مفرد مستدير من DNA. ينتقل الفيروس بطريقة باقية بواسطة نطاط أوراق البنجر وتكون الإصابة قاصرة على نسيج اللحاء.

الأعراض:

تؤدي الإصابة المبكرة إلى موت نباتات الطماطم، أما الأصابات التالية فيها تتقزم النباتات وتصفّر. تسمك الأوراق وتكون ذات قوام متقصف، تصفر وتكون ذات عروق قرمزية، وتلتف إلى أعلى. تنضج الثمار قبل النضج وتكون صغيرة الحجم ومجعدة وحمراء.

دورة المرض:

ينتقل المرض بواسطة نطاطات أوراق البنجر Beet leaf hopper. وتنتقل هذه النطاطات بالهواء من الحقول أو الحشائش المعمرة المصابة إلى الحقول السليمة. يصيب الفيروس نباتات عائلة عرف الديك، البقولية والباذنجانية ومحاصيل أخرى. ويتسبب المرض عن واحد من أربعة أنواع مختلفة من الفيروس. وهي:

Beet curly top virus (BCTV), Beet mild curly top virus (BMCTV), Beet severe top virus (BSTV) and Spinach curly top virus (SCTV)

المكافحة:

- ١- زراعة أصناف الطماطم المقاومة أو المتحملة للإصابة.
- ٢- مكافحة نطاطات الأوراق كيماوياً.
- ٣- مراعاة عدم زراعة حقول الطماطم مجاورة لزراعات البنجر.
- ٤- مكافحة الحشائش باستخدام المبيدات المتخصصة أو التخلص منها بالعمليات الزراعية.

موزايك الخيار Cucumber mosaic

يسود الفيروس المسبب للمرض في المناطق المعتدلة، وينتشر في جميع أنحاء العالم ويسبب مرضاً لأكثر من 800 محصول وحشيشة عائلة منها الطماطم وغيرها من محاصيل الخضار.

المسبب:

يتسبب مرض موزايك الخيار عن Cucumber mosaic virus يحتوى الفيروس على ثلاثة شرائط فردية من RNAs والفيروس عدة

سلالات، ووجد على الطماطم سلالات مختلفة. ينتقل الفيروس بطريقة غير باقية بعدة أنواع من المن أو العمال.

الأعراض:

تؤدي الإصابة المبكرة بالفيروس لنباتات الطماطم إلى تقزم النمو وتكون صغيرة الحجم، صفراء، شجيرية. وتكون الأوراق مبرقشة. والمظهر اللافت للنظر عندما لا تتكون أنصلاً للأوراق، وتكون الأوراق مستطيلة، خيطية وتأخذ شكل رباط الحذاء "Shoe string". لا تنتج النباتات المصابة ثماراً عديدة أو تكون الثمار صغيرة الحجم وتتضج ببطء.

المكافحة:

- ١- من الصعب مكافحة المرض لما للفيروس من مدى عوائل واسع.
- ٢- زراعة البذور السليمة.
- ٣- مكافحة حشرات المن والتخلص من الحشائش التي تأوى الفيروس.
- ٤- التخلص من النباتات المصابة يساعد على تجنب حدوث العدوى الثانوية بالفيروس.

فيروس Y للبطاطس Potato virus Y

عالمياً يصيب الفيروس نباتات العائلة الباذنجانية. وله أهمية اقتصادية كبيرة. المسبب: يتسبب المرض عن الفيروس PVY والفيروس عبارة عن خيط مفرد من RNA. وينتقل الفيروس بطريقة غير باقية بعدد من أنواع المن ومن أهمها Myzus persicae كما ينتقل الفيروس ميكانيكياً.

الأعراض:

تتباين الأعراض كثيراً، وعموماً تكون عبارة عن تحزم للعروق، وفيها تتكون حزم خضراء غامقة بطول عروق الورقة، وتتحنى الأوراق إلى

أسفل، كما تحدث برقشة وتشوه للأوراق ويتقدم المرض يظهر نكرزة بنية بين العروق. لا تتكشف أعراضاً مرضية على الثمار.

تبرقش الدخان Tobacco mosaic

تبرقش الطماطم Tomato mosaic

المسبب: يتسبب المرض عن Tomato mosaic virus (TOMV) وكل من Tobacco mosaic virus (TMV) و (TOMV) وثقلى الصلة. وكلاهما يصيب الطماطم وغيرها من نباتات العائلة الباذنجانية وكلاهما يتكون من جزيئات عسوية مستقيمة $300 \times 18 \text{ nm}$ ويحتويا على شريط مستقيم مفرد من RNA. ينتقل TMV ميكانيكياً ويمكن أن يحمل بواسطة البذور. كما يمكن أن يوجد فى بقايا السجائر أو منتجات الدخان المختلفة. وقد ينتقل الفيروس إلى النباتات السليمة خلال تلامس جذورها مع بقايا النباتات المصابة. كما ينتقل الفيروس بالحشرات القارضة مثل النطاطات والخنافس إلا أنها لا تعد مصدراً جيداً للعدوى. كما تعتبر بعض الحشائش مصدراً للعدوى.

الأعراض:

يصيب كلا الفيروس TMV and TOMV الطماطم ويسبب تبرقشاً للأوراق حيث تظهر مناطق خضراء فاتحة متبادلة مع أخرى غامقة mottling. تشوه الوريقات وتضيق معطية الأوراق fern like appearance يقل عقد الثمار ويكون نضج الثمار غير متكافئ.

المكافحة:

١- زراعة أصناف الطماطم المقاومة.

٢- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة الفيروسية.

٣- يمكن معاملة البذور المصابة بالحرارة الجافة (70°C) لمدة 4 - 2

يوم أو باستخدام فوسفات ثلاثى الصوديوم Tri sodium phosphate 10% لمدة 15 دقيقة.

٤- تطهير أيدي العمال بالماء والصابون قبل التعامل مع نباتات وبادرات الطماطم.

٥- يراعى عدم زراعة الطماطم فى أراضى سبق زراعتها بمحصول مصاب بفيروس TOMV مثل الدخان، الطماطم، الباذنجان.

النبول المتبقع فى الطماطم Tomato spotted wilt

الفيروس شائع الانتشار فى بعض المناطق على الطماطم، الفلفل وعديد من المحاصيل الأخرى.

المسبب:

يتسبب المرض عن فيروس ذبول الطماطم المتبقع Tomato spotted wilt virus (TSWV) ويتركب الفيروس من ثلاثة شرائط مستطيلة من RNA وينتقل بعدة أنواع من التريبس تصل إلى ثمانية ومن أهمها النوع *Frankliniella occidentalis*, *F. fusca*.

الأعراض:

تتشوه الأوراق وقد تموت أطرافها، ويظهر على الأوراق بقعاً مائلة للإستدارة صغيرة داكنة مصاحبة ببقعاً صغيرة صفراء اللون تعطى مظهراً نحاسياً. يظهر على السيقان والفروع تخطيطات سوداء أو تقرحات على سطح البشرة. النباتات الشديدة الإصابة قد تذبل أو تتقزم. يظهر على الثمار المصابة مناطق حلقية مرتفعة بعض الشيء قد تكون صفراء أو خضراء أو حمراء اللون.

دورة المرض:

للفيروس مدى عوائل واسع جداً مثل القدرة على إصابة أكثر من 900 نبات منزرع أو حشيشة. ينتقل الفيروس بواسطة التريبس إلى نباتات الطماطم واليرقات قادرة على حمل الفيروس من الحشائش والنباتات الزهرية المصابة بعد تغذيتها وبعد اكتساب الفيروس، تحمل الحشرة الفيروس بقية حياتها.

المكافحة:

١- القضاء على مصادر العدوى بإبادة الحشائش الحاملة للفيروس وحشرات التريبس الناقلة له.

٢- زراعة أصناف الطماطم المتحملة للإصابة بالفيروس. والمدى العوائل الواسع للفيروس TSWV يعقد الأمور في مكافحة هذا الفيروس.

تجدد الورقة الصفراء في الطماطم Tomato yellow leaf curl

يعد من الأمراض الفيروسية الأكثر ضرراً لنباتات الطماطم في المناطق الإستوائية وتحت الاستوائية حيث تصاب زراعات الطماطم بأكملها بالمرض إذا ارتفعت أعداد الحشرات الناقلة. والمرض أصبح واسع الانتشار وسجل في منطقة حوض البحر المتوسط وخصوصاً في جنوب أوروبا ومنطقة الشرق الأوسط وأفريقيا وحديثاً سجل في شمال أمريكا (منطقة الكاريبي، وجنوب الولايات المتحدة والمكسيك).

المسبب: يتسبب المرض عن الفيروس TYLCV

يتكون الفيروس من شريط مفرد من DNA. ينتقل الفيروس بطريقة باقية بواسطة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* ويظهر أن الفيروس لا يحمل

ببذور الطماطم وإشارات الأبحاث في أوروبا أن هناك نوعين متباينين لهذا الفيروس.

Tomato yellow leaf curl –Sardinia (TYLCV – Sar)

Tomato yellow leaf curl – Israel (TYLCV-IS)

الأعراض:

عند إصابة نباتات الطماطم في الأطوار الحديثة، تنقرم النباتات بشدة ولا تنتج ثماراً. يكون نمو النباتات قائماً، تنحني الأوراق إلى أعلى وتتقصف. يظهر اصفراراً بين عروق نباتات الطماطم.

المكافحة:

١- مقاومة الحشرة الناقلة.

٢- تربية واستنباط أصناف مقاومة.

الأمراض المتسببة عن نباتات زهرية متطفلة

تحتل النباتات الزهرية المتطفلة أهمية خاصة كمسببات لأمراض النبات نظراً لكثرة انتشارها وتعدد عوائلها والأضرار البالغة التي تسببها من نقص غلة المحصول ورداعته، وتتميز بعض النباتات الزهرية بخلوها من الكلوروفيل ولذلك تأخذ جميع احتياجاتها من المواد الغذائية من عوائلها ومن أشهر هذه النباتات الزهرية المتطفلة انتشاراً على محاصيل الخضر والفاكهة ونباتات الزينة الهالوك والهامول.

الهامول Dodder

يتطفل الهامول على عدد كبير جداً من النباتات سواء المزروعة أو البرية، ويحدث الضرر للعائل بامتصاص الطفيل بعض الغذاء والماء ولذلك يسبب خسائر تتراوح من نقص جزئي إلى نقص كلي في المحصول، كما

يعمل الحامول على نقل بعض الأمراض الفيروسية من النباتات المصابة بالفيروس إلى النباتات السليمة المجاورة إذا كان متطفلاً على كلا النباتين، ولقد شوهد الحامول منتشراً بزرعات الطماطم والباذنجان والفلفل والبطاطس والبصل وكذلك شوهد على بادرات عديد من أشجار الفاكهة وبعض نباتات الزينة.

المسبب:

يتبع الحامول *Casputa* spp. العائلة الحامولية *Casputaceae* Family: ويعرف منه أكثر من مائة وخمسين نوعاً يصعب التفريق بينها، وتنتشر انتشاراً واسعاً في أنحاء العالم ويكون الحامول ساق رفيعة متفرعة صفراء أو برتقالية اسطوانية ويحمل الساق حراشيف دقيقة مكان الأوراق، وإزهار في مجاميع وثماراً علبة متفتحة تحتوى كل ثمرة على ٢-٥ بذور صغيرة رمادية أو حمراء مستديرة بغير انتظام ذات غلاف سميك وتنضج في غضون عدة أسابيع من الأزهار.

الأعراض:

يظهر الطفيل عادة على نباتات العائلة، على شكل خيوط رفيعة، برتقالية اللون أو صفراء تنمو وتلتف حول السيقان وأجزاء النبات العائل الأخرى الموجودة فوق سطح التربة، وبرسل الحامول ممصات داخل أنسجة العائل تصل الأنسجة الوعائية لكل من الطفيل والعائل ببعضها، وعند انتشار الحامول في الحقل قد تعم الإصابة منطقة واسعة، تضعف النباتات المصابة وتصفّر وتنتج حاصلاً قليلاً.

دورة الطفيل:

تقضى بذور الحامول فترة الشتاء في تربة الحقل الملوثة بالطفيل، أو تختلط مع بذور العائل والأسمدة الحيوانية حيث تمر بذورة خلال القناة

الهضمية سليمة وتحفظ البذور بحيويتها مدة طويلة تتراوح من عشرة إلى عشرين سنة، وفي أثناء فصل النمو وعند توفر الرطوبة الأرضية يصبح غلاف البذرة طرياً منفذاً للماء وتتبت مكونة أنابيب انبات صفراء تتكشف إلى فروع اسطوانية بدون جذور تظهر فوق سطح التربة وتتحرك حركة دائرية سريعة بحثاً عن عائليها القابل للإصابة، فإذا صادف ساق الحامل العائل القابل للإصابة، يلتف حوله في الحال، ويرسل ممصات داخل العائل ويتسلق النبات ويرسل ممصات إلى ساق أو ورقة العائل ويصل إلى الحزم الوعائية، ويفرز الممص في أنسجة العائل الإنزيمات التي تحلل الغذاء المخزن مثل النشا وبذلك يتحول إلى صورة صالحة لتغذية الحامل وتمتص هذه المواد أيضاً الماء بواسطة ممصات الطفيل وتنتقل إلى ساق الحامل حيث تعمل في النمو والتكاثر، وبعد الإتصال التام بين الطفيل والعائل، يجف الجزء القاعدي من الطفيل وبذلك يفقد اتصاله بسطح التربة ويعيش الطفيل بعد ذلك كلياً على العائل، وقد يعيش الحامل مؤقتاً على عائل غير مناسب إلى أن يصل إلى العائل المناسب، فينمو عليه ويتكشف بغزارة وإذا لم يتوفر العائل المناسب فإن فرع الحامل النامي يرقد على الأرض ويموت خلال 4 أو 5 أسابيع، يستمر الحامل في النمو والتسلق حتى يصل إلى قمة النبات العائل ثم ينتقل للتطفل على النباتات المجاورة وبذلك تمتد الإصابة من نبات إلى آخر وبذلك تظهر البقع في الحقل، ويكون الحامل الأزهار والثمار التي تحتوى على البذور، وتسقط البذور على سطح التربة ثم تتبت في الجال أو تظل في طور سكون حتى موسم الزراعة التالي للمحصول العائل وقد تنتشر بذور الحامل إلى مسافات بعيدة مع بذور المحاصيل العائلة. أما في المناطق القريبة فيتم ذلك بواسطة الحيوانات والماء والأدوات المستخدمة في الزراعة أو بواسطة السماد العضوي الحديث.

المكافحة:

١- زراعة بذور نظيفة خالية من بذور الحامول، وقد تستخدم غرابيل خاصة تسمح بمرور بذور الحامول، كما يمكن استخدام ماكينات تفصل بذور الحامول وذلك بعد خلط التقاوى ببرادة حديد وعن طريق مغناطيس فى تلك الآلات تتجذب بذور الحامول ذات السطح الخشن التى تعلق بها برادة الحديد وتتفصل بذور العائل ذات السطح الأملس.

٢- قطع أو حرق البقع المصابة بالحامول ويؤدى ذلك إلى موت كل من الحامول والنبات العائل.

٣- عدم نقل تربة ظهرت بها نباتات مصابة إلى أماكن أخرى نظيفة، وكذلك منع انتقال حيوانات المزرعة من حقل مصاب إلى الحقول السليمة نظراً لأن بذور الحامول تمر فى الجهاز الهضمى للحيوانات دون أن تفقد حيويتها، وكذلك تجنب مرور مياه الري من حقل مصاب إلى آخر سليم.

٤- رش البقع المصابة من الحقل فى أول الموسم بمبيد إدغال قاتل بالملامسة contact herbicide مثل زيت الديزل diesel oil الممزوج بـ (4,6-dinitro-0-sec-butylphenol) DNBP أو (PCP) (Pantachlorophenol) وإذا عمت الإصابة فى الحقل فيمكن مقاومة الحامول بالحرث المستمر، أو الحرق أو استعمال مبيدات حشائش التربة مثل:

CIPC (Isopropyl N-(3-chlorophenyl) carbamate

أو DCPA or Dacthal (dimethyl, 2,3,5,-tetra-chloroteraphthalate

أو Dichlobenil of Casoron (2,6-dichlorobenzonitrille)

وهذه المبيدات تبديد الحامل عند انباته من البذرة وقبل اتصاله بالعائل.

الهالوك Broom rape

الهالوك نبات زهرى عديم الكلوروفيل، ولذلك يتطفل تطفلاً كاملاً على عوائله ويوجد منه أنواع تتطفل على نباتات الطماطم والباذنجان والتبغ.
المسبب:

توجد عدة أنواع للهالوك، وفيما يلي بعض أنواعه والعوائل التي يتطفل عليها:

الطفيل	العائل
<i>Orobanchae aegyptiaca</i>	الفول والبطاطس والباذنجان والطماطم والصليبيات والقرعيات
<i>O. brassica</i>	الكرنب والطماطم
<i>O. cernua</i>	الباذنجان
<i>O. crenata</i>	البقوليات
<i>O. ramosa</i>	الجزر والخس والبطاطس والطماطم والكرافس والكرنب

ينتمى هالوك الطماطم إلى العائلة الهالوكية Family: *Orobanchaceae* ويتكون من شمراخ زهرى حولى متفرع ذو قاعدة متدنة منتفخة يخرج منها ممصات تخترق جذور العائل وتلتحم به التحاماً قوياً، الأوراق مختزلة تظهر على صورة حراشيف بنية اللون، والنورة سنبلية تحمل عدداً كبيراً من الأزهار، والأزهار خنثى وحيدة التناظر تشبه أزهار حلق السبع، الكأس يتكون من أربعة سبلات ملتحمة من أسفل وكل

سبلتين متجاورتين ملتحمان معاً، التويج شقوى يختلف لونه من أبيض إلى أصفر أو أزرق أو بنفسجي ويتكون من خمس بتلات، بتلتين تكون الشفة العليا وثلاث بتلات تكون الشفة السفلى، ويتكون الطلع من أربعة أسدية سائبة فوق بتلية، ويتكون المتاع من كربلتين ملتحمتين والمبيض وحيد المسكن به مشيمتين جداريتين وكل مشيمة ذات فرعين متضخمتين، والثمرة علبة تفتح مصراعياً، وقد قدر عدد البذور التي تنتج من شمراخ واحد بربع مليون بذرة، والبذور صغيرة تحتفظ بحيويتها لمدة تصل إلى 16 سنة ولا تنبت البذور إلى بجوار جذور العائل، وقد ذكر Whitney 1973 أن بذور الهالوك تمر بفترة سكون تتراوح من 18 - 24 months.

الأعراض:

يظهر الضرر الناتج عن نطفل الهالوك على نباتات الطماطم بعد الإزهار وعند تكوين الثمار وتظهر النباتات المصابة ضعيفة متقرمة إذا ما قورنت بالنباتات السليمة وتصفّر الأوراق وتذبل ويقل المحصول الناتج وفي حالة شدة الإصابة تموت النباتات، وتظهر الشماريخ الزهرية للطفيل بجوار العائل.

دورة حياة الطفيل وكيفية حدوث الإصابة

تنقسم دورة حياة هالوك الطماطم باعتباره نبات حولي إلى مرحلتين:

١- مرحلة تحت التربة Hypogaeal stage

وتتراوح فترتها بين 45 - 50 days. فعند زراعة الطماطم أو عائل منبه لانبات بذور الهالوك تنبت البذور وترسل انبوبة انبات، فإذا ما كان العائل قريباً من انبوبة الانبات بمسافة لا تزيد عن سنتيمتر واحد تلتصق تلك الأنبوبة بجذر ثانوي من جذور العائل وترسل ممصات لداخل الجذر وتتعمق

فيه حتى تصل إلى الاسطوانة الوعائية ويتصل حشب الطفيل بخشب العائل ولحاء الطفيل بلحاء العائل ويمتص الغذاء المجهز والأملاح من العائل، ثم يكتنز الهالوك جزءاً من هذا الغذاء في جزئه السفلى الملاصق لجذر العائل ويتضخم ويخرج منه جذيرات أخرى تصيب جذور العائل في أماكن أخرى وتحدث تضخمات ومن هذه التضخمات تتكون السيقان الشحمية التي تحمل الأزهار.

١- مرحلة فوق التربة Epigeal stage

بمجرد ظهور الشماريخ الزهرية فوق سطح التربة تتكون البذور وتتضج بسرعة ويعتقد أن هناك مادة في النبات العائل، كما قد توجد هذه المادة في نباتات أخرى غير عائلة تنبه إنبات بذور الهالوك، ونظراً لصغر حجم البذور فإنها تنتشر بالرياح وتنتقل بواسطة ماء الري والماء الجارى بالتربة.

المكافحة:

لا توجد طريقة اقتصادية يمكن اتباعها لمكافحة الهالوك وتعد مكافحة الهالوك صعبة نظراً لقدرة البذور على الاحتفاظ بحيويتها لفترة طويلة وصغر حجمها وتكوينها بأعداد كبيرة ودخولها في دور سكون في غياب العائل.

وقد يلجأ إلى الإبادة التامة للطفيل ولكنها باهظة التكاليف، وتتلخص الطرق المتبعة في مقاومة الهالوك فيما يلي:

١- اتباع الطرق الزراعية الصحية وتشمل:

(أ) جمع نباتات الهالوك كلما ظهرت فوق سطح التربة وقبل نضج بذورها وحرقها بعيداً عن الحقل أما إذا تركت الدرنات وقطفت

الشماريخ الزهرية فقط تتكون شماريخ زهرية أخرى، وفي عام 1969 وجد Alekozal أن إضافة النفط Kerosene oil إلى سيقان الهالوك المقطوعة منعت تماماً نمو هذه السيقان مرة ثانية فوق سطح التربة وقد نصح بتطبيق هذه المعاملة في الحقل لبساطتها ورخصها.

(ب) الحرث العميق لدفن بذور الهالوك لمسافة لا تقل عن ١٥ سم من سطح التربة.

(ج) إبادة الحشائش القابلة للإصابة بالطفيل.

(د) العناية بالرى بحيث لا يمر ماء الرى على أرض ملوثة ثم إلى أرض سليمة.

٢- زراعة نباتات تشجع إنبات بذور الهالوك قبل زراعة المحصول وقد استخدم الكتان لتنبية إنبات الهالوك *O. ramosa* ويجب البحث عن نباتات يكون لها القدرة على تنبيه إنبات بذور الهالوك حتى يمكن استخدامها كمصائد للقضاء على الهالوك قبل تطفله على المحصول الرئيسى.

٣- قتل بذور الهالوك الكامنة فى التربة بالتدخين.

٤- إهلاك البذور فى التربة باستخدام المبيدات ومن المركبات التى تثبت نجاحها فى جمهورية مصر العربية مركب

Isopropyl N-3 chlorophenyl carbonate (CIPC)

بنسبة 3.5 كجم للفدان قبل إزهار الفول، كما وجد أن رش المبيد Glyphosate على المجموع الخضرى للطماطم بتركيز 0.05 كجم/هكتار (مادة فعالة) بعد شتل إبادرات بثلاثة أو خمسة أسابيع أدى إلى تخفيف الإصابة بالهالوك.

٥- المقاومة الحيوية باستخدام الفطريات أو الحشرات التي تهاجم بذور الهالوك ومن أمثلة الحشرات المتطفلة على بذور الهالوك جنس اجروتس *Agrotis sp.* وحشرة فيتوميزا أوروبانكيا *Phytomyza orobanchia* وتروبينوتا سكواليدس *Tropinota squalidis* ومن أمثلة الفطريات المتطفلة *Sclerotium orobanche* و *Fusarium orobanche*

الأمراض النيماتودية

تعقد الجذور النيماتودي في العائلة الباذنجانية Root knot

ينتشر مرض تعقد الجذور النيماتودي في معظم أنحاء العالم، وقد اكتشفه Berkeley عام 1855 لأول مرة بانجلترا على نباتات الخيار النامية في البيوت الزجاجية، ويقل الضرر الناتج عن الديدان الثعبانية في الشهور الباردة على المحاصيل الشتوية، وتنتشر الديدان الثعبانية المسببة لمرض تعقد الجذور في الترب الثقيلة والخفيفة وتصيب معظم محاصيل الخضر وخاصة الطماطم والفلل والباذنجان والبطاطس والفاصوليا واللوبيا والجزر والبنجر والبااميا والخس والقرع والشمام والبطيخ، كما تصيب أشجار الفاكهة ونباتات الزينة والحشائش.

وتصيب نيماتودا تعقد الجذور أكثر من 2500 نوعاً نباتياً.

المسبب:

تتبع نيماتودا تعقد الجذور المملكة الحيوانية وتنتمي للقبيلة
Phylum: Nematoda والصف Class: Secernentea والرتبة
Order: Tylenchoidea
Super Family: Tylenchoidea Family: Meloidogynidae

ويمكن تمييز ذكور وإناث نيماتودا تعقد الجذور من الناحية المرفولوجية فالذكور تكون دودية الشكل يتراوح طولها من 1.2 – 1.5 mm وقطرها $30 - 36 \mu m$ ، أما الإناث فكمثرية الشكل تتراوح من 0.4 – 1.3 mm في الطول ومن 0.27 – 0.75 mm في العرض.

الأعراض:

تظهر علامات المرض على هيئة تقزم في نمو النباتات المصابة، وتأخذ الأوراق اللون الأخضر الباهت أو الأصفر، ويظهر على النبات المصاب أعراض نقص الماء والتغذية بالرغم من توفرهما في التربة. أوضح مظهر للإصابة هو تكوين عقد مميزة في مناطق الإصابة ويصبح الجذر صولجاني الشكل ذو مظهر خشن والجذور التي تصاب بأنواع معينة من النيماتودا تعقد الجذور يظهر عليها بالإضافة إلى العقد جذيرات عديدة تخرج من سطح العقدة ويتكون منها مجموع جذري شجيري كثيف، ويتأخر نمو الجذر المصاب وتموت أنسجته وتتغفن وعند إصابة الدرنات - كما في البطاطس - يظهر عليها انتفاخات صغيرة الحجم تؤدي إلى تشويه الجزء المصاب أو تشقق سطحه.

دورة المرض:

تضع أنثى النيماتودا البيض في كتلة جيلاتينية وينغمس جزئياً أو كلياً في جذور العائل وتحتوى الكتلة الجيلاتينية على أكثر من 1000 بيضة وتكون أكبر حجماً من جسم الأنثى نفسه ويبدأ تكشف البيض بعد ساعات قليلة من وضعه ويتكشف داخل البيضة يرقة ذات رمح واضح تكون ملتفة داخل غشاء البيضة وهذا هو الطور اليرقي الأول، ويحدث الانسلاخ الأول داخل البيضة ثم تخرج يرقات الطور اليرقي الثانى من البيضة وتتحرك في التربة باحثة عن عن الجذور للتغذية ويكون بحثها عشوائياً حتى تكون على

بعد سنتيمترات قليلة من الجذر، ثم تتجذب إلى الجذر بواسطة بعض المواد التي يفرزها الجذر.

تخترق اليرقات القمة النامية لجذور العائل وتتحرك بين خلايا الجذر غير المتكشفة وتستقر في النهاية بحيث تكون الرأس قريبة من أوعية الخشب وبقية جسم النيماتودا في منطقة القشرة، وتخترق الجدار الخلوي بواسطة الرمح وتؤدي إفرازات النيماتودا إلى زيادة حجم ومعدل انقسام الخلايا في منطقة البريسكل وتكوين خلايا عملاقة Giant cells أو مدمج خلوي Syncytia كما يحدث زيادة في عدد الخلايا Hyperplasia حول رأس اليرقة مما يسبب تكوين عقد واضحة وباستمرار تغذية الطور اليرقي الثاني يزداد حجم الجسم ويتم الانسلاخ الثاني ويتكون الطور اليرقي الثالث ثم يحدث الانسلاخ اليرقي الثالث ويتكون الطور اليرقي الرابع والذي يمكن فيه تمييز الذكور والإناث.

ويحدث الانسلاخ الرابع والأخير والذي يخرج فيه الذكر إلى التربة ويكون حراً أما الإناث فتصبح ناضجة وكمثرية الشكل. وتضع البيض في كتلة جيلاتينية تستعمل كغطاء واقى وتتم دورة الحياة في مدة 25 days على درجة حرارة 27°C ولكن تفشل الإناث في الوصول إلى مرحلة النضج على درجات حرارة أقل من 10 أو أكثر من 35°C .

ولنيماتودا تعقد الجذور قدرة محدودة على الحركة، ولكنها تنتشر بواسطة ماء الري أو عن طريق التربة العالقة بالأدوات الزراعية أو التربة المنقولة أو عن طريق النقاوى أو الشتلات المصابة.

وتؤدي الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور إلى حدوث تغيرات فسيولوجية في نسيج الجذر تجعله أكثر قابلية للإصابة بالكائنات المرضية الأخرى.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية ثلاثية أو رباعية تتبادل فيها المحاصيل القابلة للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور مع محاصيل أخرى منيعة أو مقاومة وفى هذه الحالة فإن عديد من اليرقات إما أن تموت أو تصبح غير فعالة نتيجة للجوع، كذلك يجب العمل على إزالة الحشائش الموجودة بالحقل والقابلة للإصابة، كذلك يمكن إدخال نباتات لها فعل مضاد لنيماتودا تعقد الجذور مثل أنواع الـ Tagetes (Marigold) أو أنواع الداؤدى Chrysanthemum والخروع ولقد وجد أن كل من هذه النباتات تحتوى على مواد سامة يمكنها قتل نيماتودا تعقد الجذور.

٢- انتخاب وتربية أصناف مقاومة لنيماتودا تعقد الجذور.

٣- غمر التربة بالماء لارتفاع 10 cm أو أكثر لعدة شهور يعمل على اختناق أعداد كبيرة من نيماتودا تعقد الجذور.

٤- ترك الأرض بور حرثها على فترات من 2 - 4 weeks خلال فصل الصيف مما يعرض البيض واليرقات للجفاف والموت ويهلك عديد من اليرقات فى التربة.

٥- تبخير تربة الحقل بالمبيدات النيماتودية مثل مخلوط الـ دي - دي (D.D. mixture) أو مركب ثنائى بروميد الاثيلين Ethylene dipromide (EDB) بمعدل $6 \text{ cm}^3/\text{m}^2$ وتكفى المعاملة لمدة موسم زراعى واحد.

٦- إضافة فايديت محبب 10% Vydate فى الجور مع الشتلات أو نثراً على سطح التربة مكان الزراعة بمعدل 20 كجم/ فدان أو

200 - 100 جم/خط بطول 100 متر أو الرش بالفايديت السائل
 (Oxamyl) Vydate 24% SL بمعدل 3 لتر/فدان عن طريق
 الري بالتنقيط.

٧- فيناتود 10% GR 20 كجم/الفدان أو بنيماتورين 10% G 12.5
 كجم/الفدان مع الشتلات أو الري مباشرة.
 ٨- راجبي 20% CS بمعدل 1.5 لتر/الفدان.

الأمراض غير الطفيلية

عفن الطرف الزهري في الطماطم Blossom end rot

المسبب:

ينتج المرض عن نقص الكالسيوم في أنسجة ثمار الطماطم.
 والكالسيوم من العناصر غير المتحركة داخل أنسجة النبات، وبناء عليه فإن
 النهاية البعيدة في الثمرة يكون بها نقصاً في هذا العنصر.
 كما أن النباتات التي تنمو سريعاً والتي تتعرض للإجهاد المائي أو
 التي تسمد تسميداً نيتروجينياً مرتفعاً تكون أكثر قابلية للإصابة بالمرض.
 والري غير المنتظم يعمل على ظهور المرض.

الأعراض:

عفن الطرف الزهري من أمراض الطماطم غير الطفيلية. تظهر
 الأعراض في البداية على الثمار الخضراء على هيئة تقرحات تتجمع ناحية
 الطرف الزهري لثمار الطماطم. يتقدم المرض فيظهر على الطرف الزهري
 تقرحات بنية غامقة إلى سوداء اللون، متماسكة القوام وغائرة. تشمل
 التقرحات معظم الطرف الزهري. قد تستوطن هذه البقع كائنات ثانوية تعمل
 على عفن الثمار.

المكافحة:

- ١- تجنب التسميد النيتروجيني العالي.
- ٢- الري المنتظم وإعطاء القدر المناسب من ماء الري.
- ٣- قد يفيد التسميد بالكالسيوم في بعض الحالات في الحد من ظهور المرض.
- ٤- زراعة الأصناف المتحملة لهذا المرض.
- ٥- التغطية بالبلاستيك Mulching يساعد على الاحتفاظ بالرطوبة.

تشقق الثمار Fruit cracking

يحدث نوعين من التشقق في ثمار الطماطم. التشقق الشعاعي وينشأ من الطرف الزهري وتحاط الثمرة بالتشققات المتداخلة وعادة ما يكون ذلك على الأكتاف. ومثلما يحدث في عفن الطرف الزهري يرتبط تشقق الثمار بالتكشف السريع للثمار وبالتذبذب السريع في كمية الماء المتاح للنبات. والثمار التي وصلت إلى طور النضج أثناء الجو الجاف قد يظهر عليها تشقق واضح إذا ما أعقب فترات الجفاف أمطار غزيرة ودرجات حرارة مرتفعة. وتتباين أصناف الطماطم في كمية وشدة حدوث التشققات في الظروف الجوية. والصنفان Supersonic و Tetstar قليلا التعرض لحدوث التشقق وعفن الطرف الزهري. وتجنب التسميد النيتروجيني العالي وتغطية التربة بالبلاستيك يقلل من حدوث تشقق الثمار.

وجه القط Cat faced fruits

اصطلاح يستخدم لوصف تشوه ثمار الطماطم وتكون انتفاخات غير منتظمة في ناحية الطرف الزهري.

وعند سيادة الجو البارد وقت عقد الثمار يشوه ويقتل بعض الخلايا التي تتكشف إلى ثمار وتكون مشوهة. وهذا التشوه يلاحظ غالباً على الثمار التي تتكون أولاً، يظهر عرض وجه القط على الثمار الكبيرة الحجم.

نسعة الشمس Sun scald

يحدث هذا العرض على ثمار الطماطم الخضراء المعرضة للشمس. والأعراض المبدئية هو تكون مناطق مبيضة لامعة والتي تظهر متأللة والأنسجة الباهتة الميتة تنهار تدريجياً مكونة مناطق منخفضة قليلاً والتي تصبح صفراء باهتة تتجدد عند نضج الثمار. الأنسجة الميتة تهاجم بسرعة بواسطة الكائنات الثانوية التي تسبب تعفنًا للثمار. والثمار التي تتعرض نسعة الشمس هي التي تتعرض فجأة للشمس نتيجة للتقليم، الانتشار الطبيعي للنبات نتيجة للحمل المتزايد أو تلف المجموع الخضري نظراً لتعرضه لإصابات مرضية. وجد أن الضرر يكون شديداً في فترات الحرارة المرتفعة. ولمنع حدوث المرض على ثمار الطماطم يجب مكافحة الأمراض التي تصيب المجموع الخضري وتحاشي التقليم الجائر أو إزالة الفروع.

لطفة النضج Blotch ripening

يتميز هذا الاضطراب الفسيولوجي، بغياب الصبغة الحمراء العادية في مناطق محددة على سطح الثمرة. وهذه المناطق تكون على هيئة مناطق صفراء أو خضراء رمادية. وعند عمل قطاعات في هذه المناطق يظهر تلون بني. يؤدي إلى ظهور هذا المرض الظروف المناخية، التغذية، والمشاكل الزراعية. وأن انخفاض مستوى البوتاسيوم داخل النبات وامتداد فترات الجو الغائم أو شدة الضوء غير المناسبة تؤدي إلى هذا العرض، ومن العوامل

الأخرى رطوبة التربة الزائدة، الرطوبة العالية، درجة الحرارة المنخفضة، انضغاط التربة والتسميد الزائد.

وللحد من ظهور هذا المرض يراعى إتباع الطرق الزراعية المناسبة للحفاظ على توازن التغذية وقوة نمو النبات. إضافة إلى اختيار السماد المتوازن والاعتدال في التسميد.

التفاف الأوراق الفسيولوجي Physiological leaf roll

يحدث عند التفاف حواف الأوراق إلى أعلى وإلى الداخل وقد يستمر الالتفاف حتى تتقابل حواف الأوراق أو يغطي بعضها البعض. وقد لا يظهر ذلك على بعض الأوراق. ولا يؤثر التفاف الأوراق على نمو النبات، المحصول أو نوعية الثمار. ويعتقد أن المسبب هو عدم انتظام المدد المائي، ويتعاضم الضرر بعد التلقيح. وأحيانا تكون الأعراض مؤقتة، وتختفى بعد بضعة أيام وقد تستمر طوال موسم النمو.

فشل عقد الثمار Failure to set fruit

أن ارتفاع درجة الحرارة يمكنه أن يقلل من أعداد ثمار الطماطم التي يتم جمعها. وارتفاع درجة حرارة النهار والليل يقلل من إنتاج الأزهار على نباتات الطماطم. وإذا زادت درجة حرارة الليل فوق 21°C فإن إنتاج الأزهار والتلقيح ينخفض. وإن درجة الحرارة المرتفعة لعدة أيام متوالية مقرونة بالجفاف، تؤدي إلى انخفاض معدل تلقيح وسقوط الأزهار من النباتات، ويزيد من حدة المشكلة الرياح الساخنة الجافة. كما تسقط نباتات الطماطم أزهارها عندما تصل درجة حرارة الليل إلى أقل من 12.7°C . وانسب درجات حرارة الليل لعقد ثمار الطماطم يتراوح من

14 – 20 °C ويراعى عدم استخدام هرمونات تثبيث الأزهار لأنها لا تعطى نتائج ثابتة.

تكوين الجيوب في الثمار (Pockets (Puffiness)

نشاهد أعراض المرض عند وصول الثمار إلى ثلثي حجمها الطبيعي حيث يتأخر نمو الأنسجة الداخلية بينما تستمر الأنسجة الخارجية في نموها الطبيعي. تكون الثمار الناضجة خفيفة الوزن غير صلبة. بعمل قطاع عرضي في الثمار المصابة يظهر الجدار الثمرى اللحمي الخارجى ذو سمك عادى أما الجزء الوسطى المحتوى على البذور فيكون ناقص النمو مليئاً بالفجوات التى تفصل الجدار الخارجى عن الجزء الأوسط. وقد يرجع حدوث المرض إلى العوامل الجوية والغذائية التى تؤدى إلى عدم إخصاب البويضات أو وقف نمو الأجنة أو موت الأنسجة الوعائية المشيمية بعد نمو الثمار. تتباين الأصناف فى مدى قابليتها لحدوث المرض فالأصناف المفلحة والكثيرة الفصيص أقل تعرضاً لتلك الحالة عن الثمار الكروية.

المكافحة:

١- قد يمنع التسميد الكافى من السوبر فوسفات والتسميد المعتدل من

النيتروجين حدوث هذه الظاهرة.

٢- زراعة الأصناف المقاومة.

أضرار مبيدات الحشائش

أضرار مركب (2,4 – D)

يستخدم المركب 2,4 – dichlorophenoxy acetic acid (2,4 – D)

فى مكافحة الحشائش ذوات الفلقتين. يحدث المركب تأثيراً شديداً على نباتات

الطماطم عند استخدام رشاشات ملوثة بهذا المركب وتتأثر بشدة ويتوقف الضرر حسب كمية المركب التي تصل للنبات.

تظهر أعراض الأولى على هيئة انحناء أوراق وقمم النباتات النامية إلى أسفل كما تختل طبيعة نمو النباتات وتكون جذور عرضية كثيفة حول الساق.

تلتف حواف الأوراق الحديثة وتستدق أطراف الوريقات، تظهر عروق الأوراق كأنها متوازية وباهتة. لا تكون الثمار بذوراً أو تكون قليلة جداً. تتلون الثمار من الخارج ويتبقى الأنسجة الداخلية خضراء.

المكافحة:

١- تخصيص رشاشات لمبيدات الحشائش وعدم استخدامها في الرش لأغراض أخرى.

٢- تجنب رش مبيدات الحشائش عند هبوب الرياح أو في أماكن مرتفعة عن أراضي منخفضة بها زراعات طماطم.

(أنظر ملحق الصور من شكل 1 إلى شكل 9)

ثانياً: أمراض نباتات البطاطس

يحتل البطاطس مركزاً هاماً بين المحاصيل الغذائية في كثير من دول العالم، كما أنها تعتبر البديل الأول لمحاصيل الحبوب التي اتجهت أسعارها للارتفاع في السنوات الأخيرة لحل مشكلة الغذاء. وفي مصر يعتبر محصول البطاطس من محاصيل الخضر الرئيسية، كما تمثل البطاطس في مصر مركز الصدارة في محاصيل الخضر التصديرية التي تدر على البلاد عائداً كبيراً من العملات الحرة.

يصاب البطاطس بالأمراض التي سوف نردها فيما يلي:

الأمراض الفطرية:

اللفحة المتأخرة Late blight

أحدث هذا المرض مجاعة في أيرلندا 1840s وهو المرض النباتي الأول الذي ثبت فيه أن الكائنات الدقيقة تحدث أمراضاً للنبات، وكذلك ميلاد علم أمراض النبات.

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytophthora infestans

والمسبب ليس فطر حقيقي ولكن عفن مائي يتبع Oomycetes. يكون المسبب أكياساً جرثومية ليمونية الشكل تحمل على حوامل جرثومية، وتكون كبيرة الحجم مقارنة بما تنتجه الفطريات الحقيقية. ويوجد على الحامل الجرثومي انتفاخات عند أماكن تكون الأكياس الجرثومية. تنبت الأكياس الجرثومية على درجة حرارة (7 – 12.7°C) 44 – 55°F عند تواجد الماء على سطح الأوراق وينتج من الكيس الجرثومي من 8 – 12 جرثومة سباحة، تسبح في الغشاء المائي الموجود على سطح الأوراق، ثم تنبت مكونة أنبوبة انبات تخترق سطح الورقة عن طريق الثغور أو الاختراق المباشر وعند

درجة حرارة (13 – 21°C) (55 – 70°F). يكون الكيس الجرثومة انبوبة
 انبات واحدة. وأن درجة حرارة الليالي من (10 – 16°C) (50 – 60°F)
 المصحوبة بأمطار خفيفة أو ضباب أو ندى كثيف يليها نهار درجة حرارته
 (16 – 24°C) (60 – 75°F) ورطوبة نسبية مرتفعة تعتبر ظروفًا مثالية
 لحدوث العدوى لمرض اللقحة المتأخرة وتكشفه. تصاب الدرنات عند غسل
 الأكياس الاسبورانجية الموجودة على المجموع الخضري إلى سطح التربة
 إما بواسطة الأمطار أو مياه الري، والجراثيم المحمولة في أغشية الماء في
 التربة تصب المددات والسيقان وتعدى الدرنات. كما أن الدرنات القريبة من
 سطح التربة تكون أكثر تعرضاً للعدوى. يعيش المسبب من عام لآخر في
 أنسجة البطاطس الحية المخزنة أو في درنات البطاطس التي تركت في
 الحقل بعد الجمع وعند زراعة البطاطس ينتقل المسبب المرضي بواسطة
 الجراثيم المحمولة بالرياح، كما أن درنات البطاطس المصابة تعد مصدراً
 هاماً لحدوث العدوى. تنتشر الأكياس الجرثومية لـ *P. infestans* من نبات
 مصاب إلى آخر سليم في الحقول المجاورة بالرياح أو رزاز المطر أو النقل
 الميكانيكي والحيوانات وبذلك تستمر دورة المرض. وأن استيطان المرض
 في الحقل يعمل على تكرار حدوث العدوى بسرعة. يتطلب الفطر سلالتين
 متوافقتين A₁ و A₂ لتكوين الجراثيم البيضية Oospores التي تقاوم الظروف
 غير المناسبة مثل التجميد وتعيش في الأوراق المصابة والسيقان أو حرة في
 التربة. وإذا وجدت سلالة واحدة يعيش المسبب على هيئة مسيليوم في
 الدرنات المصابة. وعند دفن الدرنات المصابة عميقاً في التربة لا تكتمل
 دورة المرض.

إدارة المرض:

الإدارة الفعالة لهذا المرض تكمن فى اتباع نظام المكافحة المتكاملة، مع العلم أن أهم طرق المكافحة هى الطرق الزراعية، والأصناف المقاومة إضافة إلى تطبيق المكافحة الكيماوية.

التنبؤ بالمرض:

١- أن التنبأ بحدوث مرض الفحة المتأخرة يبدأ من كشف الأنسجة الخضراء للنبات، وعند كشف المجموع الخضرى يجب فحص جزء النبات الملامس للتربة، ويجب التركيز فى الحقل على المناطق ذات الرطوبة المرتفعة، الندى أو المناطق التى لم تعامل بالمبيدات، وكذلك يجب غسيل أحذية العمال، كما ينتشر اللقاح من حقل إلى آخر بواسطة المعدات الزراعية ولذلك يجب غسلها أيضاً عند التحرك من حقل إلى آخر. كما تتوفر برامج الحاسوب للتنبأ بملائمة الظروف الجوية لحدوث المرض.

٢- الأصناف المقاومة: لا يوجد أصناف بطاطس منيعة ضد الفحة المتأخرة وهناك أصناف متوسطة القابلية للإصابة يمكن زراعتها فى حالة توقع مشكلة حدوث الفحة المتأخرة.

٣- العمليات الزراعية: تعتبر خط الدفاع الأول ضد الفحة المتأخرة وتتلخص فى:

أ- التخلص من مصدر العدوى ومنها الدرنات المصابة ونباتات البطاطس الشاردة.

ب- زراعة تقاوى بطاطس مصدقة وأن استخدام التقاوى المحلية يزيد من فرص خطورة الإصابة بالمرض.

ج- تجنب الظروف البيئية الملائمة لحدوث المرض مثل إعطاء كمية

الرى المناسب، والتخلص من العرش بفترة أسبوعين قبل الحصاد.

د- تجفيف الدرنات قبل التخزين وضبط درجة الحرارة والرطوبة

بالمخزن حتى تكون الدرنات جافة.

المقاومة الكيماوية:

في ظروف الإصابة الشديدة يجب ادخال المركبات:

Previcure , Curzate 60 DF , Acrobat₅₀ wp , Rolex 50% wp.

ويجب أن نلفت الانتباه أن مكافحة اللبحة المتأخرة يجب أن يبدأ

بالرش الوقائي متى توفرت الظروف المناسبة لظهور المرض من حرارة

ورطوبة ويكون ذلك باستخدام:

- أنادول (دايثين م 45 - 80%) مسحوق قابل للبلل بمعدل

250 جم/100 لتر ماء.

- أكواجن برو (وقائي علاجي) بمعدل 40 جرام/100 لتر ماء.

وينصح في جميع المعاملات إضافة مادة ناشرة بمعدل

50 سم³/100 لتر من تحضير المبيد مثل مادة (توب فيلم).

اللبحة المبكرة (الندوة المبكرة) Early blight

من الأمراض الهامة التي تصيب أوراق نباتات البطاطس خاصة في

العروة الصيفية ويرجع الضرر الناجم عن المرض إلى تبقع الأوراق

وتساقطها كما يسبب خسائر أثناء النقل والتخزين.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Alternaria solani

وقد سبق تناوله بالشرح تحت أمراض الطماطم.

الأعراض:

تشاهد الإصابة على أوراق البطاطس على هيئة بقع مستديرة إلى مضلعة بنية داكنة أو سوداء تظهر أولاً على الأوراق السفلى للنبات وتحاط البقعة بهالة صفراء تتدرج للخارج إلى اللون الأخضر. عند اشتداد الإصابة تتحد البقع لتشمل مساحة أكبر أو معظم الورقة. تتميز البقع بوجود حلقات متداخلة واضحة، محاطة بهالة صفراء وهي من الأعراض التشخيصية للمرض ثم تصفر الأوراق وتجف وتسقط ابتداءً من أسفل يتبعها الأوراق العليا. إصابة السيقان تكون أقل ظهوراً من إصابة الأوراق ولكنها أكثر خطورة عند حدوثها في مناطق خروج الأفرع وتكون بصورة بقع داكنة في حلقات متداخلة الداخلية منها ذات لون بني فاتح والخارجية ذات لون داكن. إصابة درنات البطاطس تكون بشكل بقع صغيرة مستديرة أو غير منتظمة داكنة غائرة قليلاً ويكون النسيج أسفل القرحة بني وفلينى جاف يمتد لعمق عدة ملليمترات، ويرجع الضرر الناتج من إصابة الدرنات إلى تدخل مسببات مرضية أخرى تسبب عن باقي الدرنات.

دورة المرض:

تحدث العدوى بالفطر المسبب باختراق الأوراق والسيقان مباشرة خلال طبقة الكيوتين وتظهر أعراض المرض في ظرف يومين أو ثلاثة في حالة ملائمة درجات الحرارة والرطوبة. ويساعد الندى الكثيف على تجرثم الفطر وسقوط الأمطار لمدة تطول عن 24 ساعة تسبب حالة وبائية بالمرض. المسبب طفيل ضعيف والظروف الجوية والأرضية التي تؤثر على نمو النبات تجعله قابلاً للإصابة بالمرض. تصاب أوراق نباتات البطاطس القديمة القريبة من سطح التربة أما الأوراق الحديثة فتصاب بعد بلوغها درجة نضج فسيولوجي معينة. تنتشر جراثيم الفطر بالهواء وبعض

الحشرات. تنبت الجرثومية الكونيدية في فترة وجيزة في الجو الرطب وعلى مدى واسع من درجات الحرارة 35°C - 5 والدرجة المثلى 30°C . يقضى الفطر الفترة بين زراعات البطاطس على نباتات العائلة الباذنجانية الأخرى القابلة للإصابة. كما أن ميسليوم الفطر يعيش في درنات البطاطس على الأوراق الجافة لمدة سنة أو أكثر وتعيش الجراثيم لمدة أطول.

المكافحة:

١- انتقاء التقاوى السليمة من درنات البطاطس والبذور المصدقة في حالة الطماطم والفلفل والباذنجان.

٢- التبكير في زراعة العروة الصيفية حتى تقل فترة تعرض نباتات البطاطس للظروف الملائمة لحدوث المرض.

٣- التخلص من بقايا المحصول السابق، وكذلك الحشائش التابعة للعائلة الباذنجانية، واتباع دورة زراعية إن أمكن ذلك، والعناية بخدمة وتسميد النباتات.

٤- الرش بالمبيدات الفطرية متى توفرت الظروف الملائمة لحدوث المرض أو عند مشاهدة أعراض الإصابة وقد أثبتت التجارب الحقلية أن استخدام الهستا (توبسين م) بمعدل 400 جرام + 100 جرام كراون أدى إلى نتائج جيدة جداً في مكافحة المرض. ومن توصيات وزارة الزراعة استخدام:

اكواجن برو WG 52.5% 40 جرام، اندكس 250 جرام، تازولين 250 جرام، سكور 50 سم³، كوسيد (2000) 180 جرام، كيور أم 250 جرام.

٥- تظهر الدرنات قبل الزراعة وأظهرت التجارب أن استخدام مخلوط من التازولين + الريزولكس أعطى نتائج جيدة.

القشرة السوداء وتقرح الساق (التعفن الرايزوكتوني)Rhizoctonia stem canker and black scurf

القشرة السوداء وتقرح الساق الرايزوكتوني (Rhizoctoniose) شوهد المرض لأول مرة في ألمانيا عام 1858 بواسطة Kuhn وسجل في مصر 1953 وفي العراق 1978 وفي السعودية 1981 ويطلق عليه أسماء أخرى منها الجرب الأسود، العفن الرايزوكتوني والبطاطس الصغيرة.

المسبب: يتسبب المرض عن فطر

Rhizoctonia solani

وهو فطر عقيم يتبع الفطريات الناقصة، ويعيش في التربة ويصيب عدداً كبيراً من النباتات، ويعتقد أن للفطر سلالات تتباين في تخصصها وشدة تطفلها على المحصول. للفطر هيفات بنية اللون مقسمة، سمكة الجدار، تتفرع على زوايا تكاد تكون قائمة ويوجد دائماً اختناق عند نقاط التفرع. يكون الفطر أجساماً حجرية Sclerotia تظهر بشكل القشور. ويوجد للفطر طور جنسي كامل هو *Thanatephorus cucumeris* يتبع الفطريات البازيدية ينمو الفطر على نطاق حراري بين 35°C - 8°C والدرجة المثلى $25 - 30^{\circ}\text{C}$. وأفضل درجة حرارة لحدوث التقرح هي 18°C ويقل المرض كثيراً في درجات حرارة أعلى من 24°C ويلائم ظهور المرض الجو الشديد الرطوبة المائل للبرودة، وتستعيد النباتات نشاطها ومقاومتها للمرض في الجو الدافئ الجاف. الدرجة المثلى لانبات الأجسام الحجرية للفطر هي 23°C .

الأعراض:

يشاهد على الدرنات المصابة قشوراً بنية أو سوداء خشنة عبارة عن الأجسام الحجرية للفطر المسبب. وتشبه هذه القشور حبيبات الطين الملتصقة بالدرنة، وتكون سطحية ولا تزال بالغسيل. وتختلف في أحجامها وأعدادها

فقد تكون قليلة أو من الكثرة بحيث تغطي جزءاً كبيراً من سطح الدرنه، عند زراعة هذه الدرنات تصاب القمم النامية للأفرع الحديثة ويصبح لونها بنياً وتضمّر ثم تتكون نموات خضرية قد تصاب مرة أخرى وبذلك تشاهد جوراً غائبة في الحقل. أما إصابة السيقان فتظهر بشكل قرح بنية محمرة عند مستوى سطح التربة أو أعلى مسببة موت أنسجة القشرة وعدم انتظام سريان المواد الغذائية من أعلى إلى أسفل مما ينتج عنه تجمع هذه المواد في الأجزاء العليا من النبات وتكوين درنات هوائية صغيرة أعلى قرح الساق وفي إباط الأفرع وأعناق الأوراق ذات لون أخضر أو أحمر. كما قد تتكون القرع البنية أيضاً على المدادات ويتبع ذلك موت الجذور، وتكون درنات صغيرة قد تأخذ الأوراق اللون الأخضر الباهت أو القرمزي وتلتف إلى أعلى. تذبل النباتات عند اشتداد الإصابة.

دورة المرض:

عند إنبات الدرنات، تنشط الأجسام الحجرية الموجودة في التربة أو الدرنات، ويتطلب ذلك وجود ما حر، مكونة ميسليوما عديم اللون أو بني يهاجم عيون الدرنات وقمم النموات الخضرية مسبباً موتها بواسطة ما يفرزه من سموم وإنزيمات. قد تتجو بعض النموات معطية سيقاناً جديدة تصاب بعد ذلك بالفطر الكامن في التربة حيث تنتشر سموم الفطر خلال الخلايا. ويهاجم الفطر أيضاً الدرنات الجديدة المتكونة منتجاً على سطوحها الأجسام الحجرية.

المكافحة:

- ١- زراعة تقاوى بطاطس غير مصابة. وللكشف عن إصابة الدرنات تثبت قبل الزراعة وتلك التي تموت نمواتها تستبعد من الزراعة.
- ٢- الاعتناء بالعمليات الزراعية، من حرث جيد حيث يعمل ذلك على تشجيع النمو السريع إضافة إلى الري المعتدل والصرف الجيد.

- ٣- تظهر التقاوى للقضاء على الأجسام الحجرية للفطر والموجودة على الدرنات باستخدام ريزولكس / تى 50 قابل للبلل (Rhizolex T50 wp) بمعدل 3 جم/كجم تقاوى أو سيلست بمعدل 0.2 سم^٣ أو مونسرين بمعدل جرام/كجم تقاوى للقضاء على الأجسام الحجرية للفطر الموجودة على الدرنات بشرط أن يجرى التطهير عقب جمع المحصول حيث تكون عيون الدرنات سكونة.
- ٤- عمل دورة زراعية مع محاصيل نجيلية لمدة ثلاث سنوات.
- ٥- حصاد الدرنات فور نضجها فى غضون أربعة أسابيع من هدم العرش.

العفن الجاف Dry rot

يصيب المرض درنات البطاطس بعد التقطيع وأثناء التخزين. عرف المرض لأول مرة فى أمريكا 1904 ثم فى مصر 1928 وظهر فى السعودية 1981.

المسبب: يتسبب المرض عن أنواع تابعة للجنس *Fusarium*

أهمها الفطر *Fusarium solani*

الأعراض:

تظهر أعراض مرض العفن الجاف بعد فترة من التخزين بظهور مناطق متعفنة جافة، داكنة اللون منخفضة عن سطح الدرنه، بتقدم الإصابة تتسع البقعة المصابة. يؤدي جفاف البقعة المصابة إلى حدوث تجعدات فى قشرة الدرنه وتظهر عليها حلقات مركزية، وقد يظهر عليها نموات هيفية بيضاء أو بيضاء حمراء. وعند قطع الدرنه المصابة يشاهد بها فجوات مملوءة بنمو قطنى، كما تتلون الأنسجة الداخلية بلون بنى فاتح أو غامق.

وبتقدم العفن وزيادة فقدان الماء تضرر الدرنة المصابة وتصبح جافة وصلبة وأنسجتها دقيقة. تتباين القابلية للإصابة في الدرنة الواحدة حسب موضع الإصابة، وعموماً يكون الطرف القاعى stem end أكثر قابلية للإصابة من الطرف القمى rose end ومنطقة النخاع الداخلية أكثر قابلية للإصابة من منطقة القشرة الخارجية.

. الظروف الملائمة:

١- الرطوبة المرتفعة ودرجات الحرارة المرتفعة ($25 - 30^{\circ}\text{C}$) داخل أماكن التخزين.

٢- وجود الجروح بالدرنات يسهل من دخول الفطر، كما أن هناك علاقة أساسية بين الضرر الناشئ عن إصابة الدرنات بالحشرات وخاصة فراشة درنات البطاطس وشدة الإصابة بالفطر المسبب.

٣- عمر الدرنة، فالدرنات المقتلعة في الوقت المناسب أى عند تمام النضج تكون أكثر مقاومة عن تلك المقتلعة قبل تمام النضج، مع العلم أن مقاومة الدرنات للإصابة تقل تدريجياً أثناء التخزين.

دورة المرض:

الفطر المسبب يستوطن التربة ويعتبر المصدر الرئيسى للإصابة فى الحقل ويكون ذلك خلال الجروح، كما تنتقل العدوى فى المخزن من درنة مصابة إلى أخرى سليمة خلال جروح وعيون وعديسات الدرنات.

المكافحة:

١- تحاشى حدوث جروح بالدرنات أثناء تقطيعها أو تعبئتها أو نقلها للمخازن.

٢- تقطيع الدرنات عند تمام النضج، وإجراء عملية اندمال الجروح curing قبل التخزين.

- ٣- فرز الدرناات وأبعاد المصاب منها.
- ٤- خفض درجة الحرارة والرطوبة بالمخازن والنوالاات.
- ٥- تعفير الدرناات قبل التخزين بااستخدام نكتو 5% أو فيتافاكس ثيرام بمعدل 1.5 كيلو جرام / طن درناات.

القشرة الفضية Potato silver scurf

من الأمراض الشائعة على البطاطس وينتشر فى معظم مناطق زراعات البطاطس بالولايات المتحدة وزاد الضرر الناجم عن المرض منذ ١٩٨٥. والتشوهات البنية على الدرناات تقلل من القيمة الاقتصادية وتكون الخسائر أعظم فى حالة الدرناات ذات القشرة البيضاء أو الحمراء والفقد الكبير للماء من الدرناات المصابة أثناء التخزين يؤدى إلى تجعدها مما يزيد من الخسارة الاقتصادية. والدرناات المصابة بالمرض تكون أكثر عرضة للإصابة بالفطريات الثانوية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Helminthosporium solani

الأعراض:

للفطر القدرة على إصابة الدرناات فقط ولا يصيب المددات stolons أو الجذور. تصاب الدرناات أثناء فصل النمو وتظهر التقرحات فى فترة 3 - 5 أسبوع، ومن الصعب مشاهدة التقرحات عند جمع الدرناات فى حالة عدم غسيل الدرناات. والدرناات التى تكون سليمة وقت الحصاد تصاب أثناء التخزين. وقد تتداخل أعراض المرض مع مرض النقطة السوداء. وأثناء التخزين يحدث تغير فى تقرحات سطح الدرنه ويحدث تلوين بني شديد للطبقات السطحية للدرناات يتبعه تقشر الطبقات السطحية للبشرة. وتكون

التقرحات مستديرة ذات حافة محددة وقد تلتحم التقرحات المنفردة عند تقدم المرض. والمظهر الفضي يكون واضحاً عند ترطيب الدرنات ويكون ناتجاً من الجيوب الهوائية في خلايا البريدرم الميت. وبعد مرور بعض الوقت من تخزين الدرنات يتجدد سطح الدرنات نظراً للفقد الشديد للماء من سطح التقرحات ويقتصر موت الخلايا على طبقة البشرة. كما أن العدوى تكون غير ظاهرة في حالة أصناف البطاطس ذات البشرة الغامقة (الصدئية). وفي حالة الظروف المناسبة لتكشف المرض (رطوبة نسبية $90\% >$ ودرجة حرارة $4^{\circ}\text{C} >$) تظهر كتلاً من الجراثيم الكونيدية السوداء على سطح الدرنه.

دورة المرض:

يحمل الفطر المسبب للمرض بواسطة الدرنات والتي تشكل مصدر اللقاح للدرنات الحديثة. تغسل الجراثيم الكونيدية للفطر من سطح الدرنات بواسطة ماء المطر وتحمل إلى التربة. تثبت الجراثيم الكونيدية وتصيب الدرنات مباشرة خلال العدسات أو البريدرم Periderm. ويستوطن الفطر خلايا البريدرم وتحدث العدوى مجرد تكون الدرنات الحديثة وتستمر أثناء الموسم. ولا يصب الفطر المددات أو الجذور أو السيقان كما أن درنات البطاطس المتبقية من الموسم السابق في التربة وكذلك نباتات البطاطس الشاردة تكون مصدراً هاماً للقاح. تحمل الجراثيم الكونيدية بتارات الهواء في المخزن وتصيب الدرنات السليمة طالما توفرت الرطوبة.

المكافحة:

- ١- الحصاد المبكر للدرنات.
- ٢- التحكم في ظروف تخزين الدرنات.
- ٣- استخدام درنات سليمة في الزراعة ومكافحة نباتات البطاطس الشاردة.

٤- اتباع دورة زراعية.

٥- زراعة الأصناف المقاومة ذات البشرة الصدفية.

٦- تطهير الدرنات باستخدام المطهرات الفطرية.

النقطة السوداء Black dot

من أمراض البطاطس الشائعة، يظهر غالباً على الدرنات ولكن للفطر المسبب القدرة على إصابة جميع أجزاء النبات، فيمكن أن تصاب الحزم الوعائية ويحدث ذبول وتتغفن الجذور والأفرع والمددات ويؤدي ذلك إلى ذبول مبكر للنبات وتبهت الدرنات وينتهي المحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Colletotrichum coccodes

الأعراض:

عرف المرض بهذا الاسم نظراً لتكون النقط السوداء على درنات البطاطس، وهي عبارة عن الأجسام الحجرية الصغيرة التي يمكن مشاهدتها بالعين المجردة ولا يقتصر وجودها على الدرنات فقط بل تشاهد على المددات والجذور والسيقان. غالباً ما تظهر تقرحات الساق حول قاعدة عنق الورقة. أما على الأوراق فتظهر على هيئة بقع نمشية صغيرة. تتحد تدريجياً وتكون تقرحات تحلق الساق. وبنضج التقرحات تكون ذات مراكز مستديرة أو غير منتظمة باهتة عريضة الحواف، يتباين لونها من البنى إلى الأسود. تتكون الأجسام الحجرية الصغيرة في مركز التقرحات، وعند شيخوخة الأنسجة المصابة تكثر الأجسام الحجرية وتغطي سطح الساق، وفي نهاية موسم النمو وعند موت العرش تظهر الأجسام الحجرية عند قاعدة النبات وتمتد فوق سطح التربة. أما التقرحات الموجودة على الساق والمددات تحت سطح التربة فتشبه تلك التي يحدثها الفطر *Rhizoctonia* ولكنها أعمق في

اللون، وإصابة أنسجة قشرة الجذور تؤدي إلى انسلاخ البشرة وحدوث عفن شديد وموت مبكر للنبات. توجد الأجسام الحجرية بكثرة في داخل أو خارج الجذور والمددات. أما على الدرنات فتكون الأعراض على هيئة ثلثون بني أو رمادي يشمل جزء كبير من سطح الدرنه أو على هيئة مناطق مستديرة أو غير منتظمة.

دورة المرض:

لفطر *C. coccodes* مدى عوائل واسع يصيب عديد من نباتات العائلة الباذنجانية مثل الباذنجان، الفلفل، الطماطم. وينتج الفطر الأجسام الحجرية الصغيرة على أنسجة النبات المسنة وعلى سطح الدرنات، مما يتيح للفطر استعمار التربة لفترات طويلة، وفي الربيع تنكشف الأجسام الحجرية إلى وسائد هيفية، تنتج كتل من الجراثيم وتستخدم تلك الجراثيم كلقاح أولى لإحداث المرض، وينتشر اللقاح داخل الحقل وخارجه بواسطة تيارات الهواء، وحبيبات التربة، ورزاز ماء المطر ومياه الري، كما يشجع حدوث المرض التربة الفقيرة ذات الصرف السيء. تتكون جراثيم الفطر *C. coccodes* على نباتات البطاطس وبقايا النباتات على درجة حرارة 35°C ($7.2 - 95^{\circ}\text{F}$). وفي البيوت الزجاجية تحدث عدوى قليلة عند درجة حرارة أقل من 59°F (15°C) ويناسب الفطر درجات الحرارة أعلى من 68°F (20°C) ورطوبة حرة ناتجة عن المطر، الري، الضباب، الندى وتؤدي تلك الظروف إلى إنبات الجراثيم وحدوث العدوى. تسقط الجراثيم على سطح النبات وتخترق الأنسجة مباشرة خلال البشرة أو الجروح الناتجة عن الأضرار الميكانيكية أو تغذية لحشرات. وعلى أوراق الطماطم يتجرثم الفطر على البقع التي يحدثها الفطر *Alternaria solani* المسبب لمرض اللفحة المبكرة أو التي تحدثها الخنافس البرغوثية. تحدث عدوى الأجزاء

الأرضية للنباتات أثناء موسم النمو عند تعرضها لظروف الإجهاد. تتكون الأجسام الحجرية الصغيرة عند ارتفاع درجة حرارة التربة. تستعمر الدرناات أثناء فصل النمو وتتكون الأجسام الحجرية الصغيرة على الدرناات عند ارتفاع درجة حرارة التربة إلى أقصى حد لها.

المكافحة:

- ١- زراعة درناات البطاطس الخالية من الإصابة والمعتمدة.
- ٢- معاملة الدرناات باستخدام Maxim Mz وبالرغم من أن المعاملة تعطى مقاومة محدودة للمرض إلا أنها تحسن نمو النباتات مع العمل على عدم تعرض النباتات للإجهاد.
- ٣- تجنب الزراعة في التربة السيئة الصرف.
- ٤- دفن بقايا النباتات عن طريق عمليات الحرث.
- ٥- حصاد الدرناات بسرعة بعد انتهاء العرش.
- ٦- ضبط ظروف تخزين الدرناات منعاً لارتفاع الحرارة وتكثيف الماء على سطح الدرناات حيث يعمل ذلك على تشجيع المرض.

العفن القرنفلى Pink rot

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytophthora erythroseptica

الأعراض:

تسود المددات والجذور أو تكون بنية. في حالات الإصابة الشديدة يبهت لون الأوراق، وتتقرم وتذبل. ويمكن تميز المرض بواسطة عفن الدرنة. تتعفن حافة الدرنة وتكون محددة بخط أسود والذي يظهر أحياناً خلال جلد الدرنة، وعيون الدرناات المصابة تكون بنية غامقة. تبقى أنسجة الدرنة

المتعفنة متماسكة ولكن تصير أسفنجية القوام عند الطبخ. يسال من الدرتة سائل شفاف عند الضغط عليها. وعند تعرض الأنسجة الداخلية للدرنة المصابة إلى الهواء تأخذ اللون القرنفلى ثم تتحول إلى اللون البنى المسود ثم تسود تماماً.

دورة المرض:

يعيش الكائن المسبب فى التربة ويمكنه إصابة الجنور والمددات والسيقان الأرضية. وتصاب الدرنه من خلال المددات المصابة، ويمكن أن تحدث الإصابة خلال البراعم والعديسات. تحدث إصابة الدرنات فى الحقل ويمكن للمرض أن ينتشر أثناء التخزين.

الظروف الملائمة:

تشبع النباتات بالماء فى الحقل، خاصة نهاية موسم النمو، يلائم حدوث العفن القرنفلى بنسبة عالية.

المكافحة:

- ١- زراعة درنات البطاطس المصدقة.
- ٢- اتباع دورة زراعية مع محاصيل الحبوب قد تطول إلى خمسة سنوات.
- ٣- إضافة القدر الملائم من التسميد.
- ٤- تفادى جرح الدرنات.
- ٥- التخلص من الحشائش.

رشح البيثيوم Pythium leak

المسبب: يتسبب مرض رشح البيثيوم عن

Pythium ultimum

Pythium spp.

الأعراض:

يبدأ العفن على هيئة منطقة مشبعة بالماء تظهر حول الكمة أو الجرح، يوجد حد فاصل بين الأنسجة المصابة على هيئة خط محيطي. الأنسجة المتعفنة تكون إسفنجية ومائية، ويتراوح لونها من الرمادي إلى البني أو الأسود وعند الضغط على الدرنات المصابة، ينساب سائل مائي شفاف. والرشح البيثيومي المنفرد لا يكون لزجاً ولكن يعطي الدرنه المظهر المطبوخ، وعادة ما يهاجم الجزء المصاب بكائنات ثانوية تغيز من قوام المنطقة المتعفنة.

دورة المرض:

نظراً لأن المسبب يقطن التربة، لذا تحدث الإصابة عند الحصاد أو التثريج.

الظروف الملائمة:

ينتشر المرض إذا وصلت درجة الحرارة إلى 25°C وقت الحصاد. كما أن الرطوبة العالية والمتبوعة بفترات جفاف قصيرة أثناء نضج الدرنات تزيد من حدوث المرض. ودرجة الحرارة المرتفعة نسبياً والتهوية الرديئة في المخزن يشجعاً من حدوث العفن.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية لا تدخل فيها زراعات البطاطس لمدة ٣ سنوات.

٢- الرش بمركبات الـ Metalaxyl تفيد في مكافحة المرض.

- ٣- تفادى جرح الدرنات وكدمها أثناء الحصاد.
- ٤- تفادى الحصاد فى الظروف الشديدة الدفىء.
- ٥- إذا بدأ العفن فى المخزن، يجب الإسراع من حركة الهواء لتبريد وجفاف الدرنات بسرعة.

الذبول الفيوزاريومى والفرتيسليومى

Fusarium and Verticillium wilts

تصاب محاصيل الخضر التابعة للعائلة الباذنجانية (طماطم، فلفل وباذنجان) بالذبول الفيوزاريومى والفرتيسليومى.

المسبب: يتسبب مرض الذبول الفيوزاريومى عن عدة أنواع من الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* فالفطر *F. oxysporum* f.sp. *melongene* يصيب الباذنجان الطماطم والفطر *F. oxysporum* f.sp. *var. vasinfectum* يصيب الفلفل. أما فى البطاطس يتسبب الذبول الفيوزاريومى عن أربعة أنواع من الفطر *Fusarium* spp. والمسببات المرضية تكون متخصصة للعائل وتقتن التربة. والمسببات المرضية للذبول تسود فى الجو الدافئ. أما الذبول الفرتيسليومى فيتسبب عن الفطر *Verticillium albo-atrum* and *V. dahliae*.

وللهذه الفطريات مدى عوائلى واسع يشمل المحاصيل الاقتصادية والحشائش كما أنها تسكن التربة لعدة سنوات والفطر *Verticillium* يلائمه الجو البارد ودرجة حرارة التربة من $65 - 75^{\circ}\text{F}$ ($18 - 23.8^{\circ}\text{C}$). ويثبط المرض فى درجة الحرارة المرتفعة والتي تلائم الذبول الفيوزاريومى.

تدخل المسببات المرضية للنبات خلال الجذور الحديثة ثم تنمو إلى أعلى خلال الأوعية الموصلة للجذور والساق. وبانسداد الأوعية الخشبية

ينعدم وصول الماء إلى الأوراق وتذبل في الجو الساطع وتشفى أثناء الليل وتظهر أعراض الذبول في قمة النبات أو على الأوراق السفلية، ويستمر الحال حتى يذبل النبات تماماً ويتقزم أو يموت.

الأعراض:

١- الذبول الفيوزاريومي Fusarium wilt

تبدأ أعراض الذبول الفيوزاريومي في نباتات الطماطم والبطاطس على هيئة شفافية خفيفة لعروق الوريدات الخارجية وانفراج أعناقها يلي ذلك ذبول الأوراق السفلى، وتضغف وتموت وقد يموت النبات بأكمله قبل بلوغه مرحلة النضج. وفي غالبية الأحوال قد يموت فرع واحد قبل أن تظهر الأعراض على بقية النبات. وبعمل قطاع طولي في الساق يتلون الجهاز الوعائي باللون البني بطول الساق وقد يمتد التلون إلى أعلى حتى منطقة اتصال أعناق الأوراق بالساق. قد يظهر تلون بني في الحزم الوعائية لدرنات البطاطس وذلك في النهاية الساقية، أما في نباتات الفلفل فتظهر تقرحات بنية داكنة غائرة قد تحلق قاعدة النبات، أما في الباننجان فيتقدم الذبول من الأوراق السفلى إلى العليا ويتبعه ذبول كلي للنبات.

٢- الذبول الفريمتيليومي Verticillium wilts

تتشابه الأعراض التي يسببها فطر فريمتيليوم على الطماطم والبطاطس والباننجان مع تلك التي يسببها فطر الفيوزاريوم. وغالباً لا تشاهد أعراض المرض إلا في حالة الحمل الغزير للثمار أو في فترات الجفاف. تبهت الأوراق القاعدية، ثم تموت القمة والحواف وتموت الأوراق في النهاية وتسقط. تظهر على قمة الأوراق في الطماطم تقرحات تأخذ شكل V. قد تعيش النباتات ولكنها تكون متقزمة ويقل

حجم الثمار والمحصول. يظهر ثلون برونزى فاتح فى الجزء السفلى من الساق. قد تظهر الأعراض أحياناً على جانب واحد من النبات وفى البطاطس قد تموت النباتات مبكراً إذا حدثت إصابة مختلطة بالذبول والعفن البكتيرى ونيماتودا الثقرح، يظهر ثلون بنى فاتح فى الحزم الوعائية لدرنات البطاطس عند الناحية الساقية وفى الفلفل تذبل الأوراق السفلى يليها نبول قمة الأوراق وتجف قمة الأوراق وحوافها وتأخذ اللون البنى. يظهر ثلون بنى فى الجهاز الوعائى للنبات ويحدث موت سريع.

المكافحة:

- ١- إتباع دورة زراعية طويلة 6 - 4 سنوات يمنع فيها زراعة نباتات العائلة الباذنجانية وتدخل فيها النجيليات.
- ٢- التخلص من الحشائش وإعدام النباتات المصابة بعد الحصاد ما أمكن.
- ٣- إعطاء كميات الري المناسبة والتسميد المناسب.
- ٤- زراعة الأصناف المقاومة.

العفن الفيوزاريومى الجاف Fusarium dry rot

يعد من أمراض البطاطس المهمة، يصيب درنات البطاطس فى المخزن وقطع التقاوى بعد الزراعة. وإصابة درنات البطاطس المستخدمة فى الزراعة تؤدى إلى ضعف نمو المحصول بالقضاء على النبات المتكشف من الدرنات، وتبلغ الخسارة فى المحصول إلى أكثر من 25% وقد تصاب أكثر من 60% من الدرنات فى المخزن.

المسبب: يتسبب المرض عن عديد من أنواع الفطر

Fusarium

وفي شمال أمريكا يعد الفطر *F. sambucinum*
(teleomorph *Gibberella pulicaris*)

من أكثر الفطريات شيوعاً ويسبب العفن الجاف لدرنات البطاطس في المخزن. وتسبب أنواع الفيوزاريوم الأخرى العفن الجاف خاصة الفطر *F. solani* var. *coeruleum* و *F. avenaceum*. يعيش الفطر في التربة لسنوات عديدة بواسطة الجراثيم الكلاميدية. عند زراعة درنات البطاطس المصابة بالمرض فإن 50% من الأشطاء (النبات الصغير) التي تتكشف على درنات البطاطس تمرض وتموت قبل الظهور. وهذا الضرر يؤدي إلى ضعف نسبة الإنبات وعدم انتظامها.

الأعراض:

أول مظاهر الإصابة بالعفن الفيوزاريومي الجاف هو تكون انخفاضات سوداء على سطح الدرنه. وفي التفرحات الكبيرة يتجعد جلد الدرنه ويكون ذلك في حلقات متخذة المركز. أما الأعراض الداخلية فتتميز بتكون مناطق ميتة تكون فاتحة أو ذات لون شيكولاتي بني غامق أو سوداء. والأنسجة الميتة تجف وتتكشف في الأماكن التي يحدث بها ضرر على سطح الدرنات مثل الكدمات أو الجروح. يدخل الفطر الدرنه بعد تعفن قلب الدرنه. والتجاويف المتعفنة تبطن بميسليوم الفطر المسبب وجراثيمه ذات الألوان المختلفة والتي تتراوح من الأصفر إلى القرنفلي الفاتح. وتستعمر المناطق الجافة بكثرة العفن الطرى *Pectobacterium* spp. وخصوصاً عند تخزين الدرنات في ظروف رطبة. وتسبب هذه البكتيريات عفن طرى وتقضى على الدرنه وتحجب العفن الجاف المبدئى.

دورة المرض:

تتواجد أنواع الفطر *Fusarium* في معظم أراضي زراعة البطاطس حيث تعيش كجراثيم ساكنة في التربة لمدد طويلة. تتلوث درنات البطاطس الجديدة بجراثيم الفطر المسبب وقت تكشفها، ولكن الفطر لا يحدث ضرراً إلا عند الحصاد، حيث لا يحدث الفطر عدوى إلا عند تمزق جلد الدرنه وهذا يحدث نادراً أثناء موسم النمو. ولكن الجروح التي تحدث أثناء الحصاد وتداول الدرنات تعطى الفرصة للجراثيم الساكنة على سطح الدرنه لتدخل الدرنه. وعند اختراق الفطر سطح الدرنه يبدأ في النمو في أنسجة الدرنه محدثاً بقع العفن الجاف عند نقطة الدخول. وأثناء التخزين يتكشف المرض بسرعة في الرطوبة العالية ودرجة حرارة $60 - 70^{\circ}\text{F}$ ($15 - 21^{\circ}\text{C}$) وتأخر تظهر بعض المقاومة للمرض وتأخر من ظهوره.

المكافحة:

- ١- كان المرض في الفترة 1970 - 1985 يقاوم بمعاملة الدرنات بعد الحصاد باستخدام Thiabendazole ومنذ 1980s ظهرت سلالات مقاومة للمركب، وحيث أنه من المعروف أن الفطر يخترق عن طريق الجروح فإن تقليل إحداث الجروح بالدرنات أثناء الحصاد والتخزين يعد من الأمور المهمة للتقليل من حدوث العفن الجاف.
- ٢- زراعة درنات البطاطس المصدقة والخالية من الإصابة.
- ٣- تخزين الدرنات عند $40 - 42^{\circ}\text{F}$ ($4 - 5.5^{\circ}\text{C}$) ورطوبة 85 - 90% مع الحفاظ على تهوية المخزن، وقبل التداول يجب رفع درجة التخزين إلى 50°F (10°C) لتقليل الضرر وإحداث التآمر سريع للجروح.

٤- تطهير المخازن قبل تخزين الدرنات.

٥- المقاومة البيولوجية:

أظهرت الدراسات أن استخدام البكتيرة *Bacillus subtilis* و *B. pumilus* و *Trichoderma harzianum* (T22) تفيد في تطهير الدرنات المستخدمة في الزراعة وفي المخزن.

٦- مكافحة الكيماوية:

معاملة الدرنات باستخدام المبيد الفطري Fludioxinil (Maxim-based products) قبل الزراعة بـ 5 , 10 أو 2 يوم يفيد في مكافحة المرض.

٧- معاملة الدرنات في المخزن:

أ- تطهر الدرنات باستخدام هيبوكلوريت الصوديوم أو هيبوكلوريت الكالسيوم.

ب- من المطهرات المستخدمة بعد الحصاد هو Amistar, Zoxium, Phostrol وجميعها مسجلة للاستخدام مع البطاطس في الحقل ضد مرض العفن الجاف.

الجانجرين Potatoes phoma or gangrene

يعد المرض من مشاكل زراعة البطاطس في العالم. يحدث المرض خسائر شديدة في البطاطس المخزنة وفي البطاطس المحصودة في الجو البارد.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Phoma exigua var. *fovea*

الأعراض:

يظهر على الدرنات المصابة مناطق غير منتظمة الشكل ذات لون بنى خفيف ومنخفضة. يظهر أسفل هذه المناطق فجوات متفرقة ذات لون بنى رمادى أو رمادى مصفر، يتكون فى خارج وداخل البقع أجساماً صغيرة ذات لون أسمر فى حجم رأس الدبوس هى الأوعية البكنديومية للفطر المسبب، كما تتكون حدود واضحة بين الأنسجة المصابة والسليمة. قد يتبع الإصابة حدوث أعفان ثانوية عقب إصابات ببكتيريات ثانوية.

الظروف الملائمة لحدوث المرض:

- ١- تحدث الإصابة فى الحقل من الفطر الذى يعيش فى التربة وفى سيقان البطاطس والدرنات المصابة.
- ٢- تصاب السيقان الحديثة للنباتات وتنتقل الإصابة للدرنات.
- ٣- تنتشر الإصابة بالدرنات خلال الجروح التى تحدث أثناء النقل أو التدرج أو تخزين الدرنات.
- ٤- يناسب حدوث المرض التربة الباردة الرطبة والظروف الباردة.

المكافحة:

- ١- زراعة تقاوى البطاطس السليمة الخالية من المرض.
- ٢- قبل رفع الدرنات من التربة وأثناء التدرج على فترات يجب إجراء عمليات التطهير حتى نحد من عدوى الدرنات بجراثيم الفطر المسبب للمرض والتى تلتصق بماكينات رفع الدرنات وتدرجها وتطهير أماكن التخزين.
- ٣- مراعاة اتخاذ الحيطة لمنع حدوث الجروح أثناء رفع الدرنات من التربة وتدرجها.

٤- إجراء عملية اندمال الجروح Curing على درجة حرارة

20°C - 16 لمدة أسبوع أو اثنين للعمل على التأم الجروح.

٥- تطهر الدرنات باستخدام المطهرات الفطرية مثل Thiobendazole

بعد كل عملية تداول.

العفن الأبيض (Sclerotinia stalk rot (white mold)

Sclerotinia sclerotiorum

شاهدة المؤلف بمزارع خاصة بالطريق الصحراوي محدثاً ضرر شديد في مناطق زراعات البطاطس وظهر عفن طرى في منطقة الإصابة على الساق يكسوه نمو قطنى أبيض تتكون به الأجسام الحجرية للفطر المسبب ويعمل قطاع طولى في ساق نبات البطاطس تبين زوال نخاع الساق وحل محله الأجسام الحجرية للفطر المسبب مما يؤدي إلى ذبول النباتات وجفافها. ظهر مرض العفن الأبيض في عمر 80 يوم من الزراعة. وأمكن الحد من شراسته بالتحكم في معدل الري. والأمر يحتاج إلى مزيد من الدراسة.

العفن الرمادى Gray mold

Botrytis cinerea

الحرب المسحوقى Powdery scab

وجد المرض لأول مرة في ألمانيا 1841 وانتشر خارج أوروبا بحلول عام 1855. ووجد في جنوب أمريكا 1891 والمرض واسع الانتشار ويوجد في معظم مناطق إنتاج البطاطس.

المسبب: يتسبب المرض عن الطفيل

Spongospora subterranea f.sp. subterranea

وهو أحد أفراد العائلة Plasmodiophoridae التى انتقلت من الفطريات إلى مملكة البروتوزوا Protozoa kingdom وللمسبب طور سكون يمكنه البقاء فى التربة لعدة سنين.

الأعراض:

يصيب المسبب المرضى الجذور والمددات ويتكون عليها تورمات بيضاء ناتجة عن كبر وتفرع الخلايا. يصيب المسبب درنات البطاطس عن طريق العديسات، الجروح وأحياناً العيون. ويشابه مظهر الجرب العادى ولكن القرحات تكون صغيرة، مستديرة، ذات أحجام منتظمة. وتتكشف قرحات الدرنات من تورمات مرتفعة ذات لون بنى أو زيتونى وتتحول إلى لون بنى غامق مكونة بثرات مفتوحة مرتفعة تظهر عند تشقق سطح الدرنه ويظهر انخفاض سطحى يمتلى بكتل جرثومية مسحوقية بنية اللون والتى لها القدرة على إحداث المرض. وعند التخزين تتعرض الدرنات إلى أمراض أخرى مثل عفن الفيوزاريوم الجاف وبكتيرة العفن الطرى وينقل المسبب للمرض فيروس Potato mop-top. والدرنات المصابة بالمرض ترفض سواء للاستهلاك الطازج أو التصنيع أو للزراعة كتناوى.

دورة المرض:

عند وجود جذور نباتات قابلة للإصابة تثبت الجراثيم الساكنة سميكة الجدار وتنتج جراثيم سابحة أولية والتى تخترق الشعيرات الجذرية وطبقة البشرة فى المددات والعديسات. أيضاً والعيون والجروح لدرنات البطاطس وفى الظروف الملائمة لحدوث المرض تظهر تورمات على الجذور بعد 3 أسابيع من حدوث العدوى ويستمر تقدم الطفيل. يمكن أن تتحرر جراثيم سابحة ثانوية وتصيب الجذور والمددات، أو الدرنات وتتكون بثرات مسحوقية على الدرنات يتكشف بداخلها كرات جرثومية تحتوى بداخلها جراثيم ساكنة

سميكة الجدار التي تعمل على انتشار المسبب المرضي لمسافات بعيدة نتيجة حركة التربة الملوثة.

ينشط الفطر ويزدهر في درجة حرارة التربة أقل من 20°C ، ويفضل التربة الرديئة الصرف ويعيش في التربة لمدة تزيد عن 6 سنوات. الدرجة المثلى لحدوث الإصابة $12.8 - 18.3^{\circ}\text{C}$ ورطوبة تربة تزيد عن 15% ودرجة حموضة $\text{pH } 4.7 - 7.6$ ورطوبة التربة المرتفعة في أول الموسم والجفاف التدريجي يساعد على تكشف المرض. والطور القابل للإصابة أثناء نمو البطاطس هو فترة أسبوع قبل تكون الدرنات. **المكافحة:**

١- استخدام درنات سليمة في الزراعة ويفضل زراعتها في تربة خالية من الإصابة بالمسبب المرضي.

٢- تطهير الدرنات المستخدمة في الزراعة باستخدام المبيدات الفطرية المحتوى على Mancozeb يساعد على عدم انتشار المسبب من الدرنات المصابة.

٣- اتباع دورة زراعية طويلة 10 - 3 سنوات يحد من اللقاح في التربة ولكن يصعب تطبيق ذلك عملياً.

٤- تجنب استخدام سماد الحيوانات التي تتغذى على الدرنات المصابة حيث يبقى المسبب حياً.

٥- التدخين باستخدام metam sodium يحد من جراثيم المسبب ولكن لا يمنعها.

٦- الزراعة في تربة جيدة الصرف.

الأمراض البكتيرية

العفن الحلقى Bacterial ring rot

من الأمراض المهمة التي تصيب البطاطس ويعد من الأمراض التي تعمل على رفض البطاطس الداخلة في برنامج التصديق Certification، ترجع خطورة المرض إلى السرعة التي ينتشر بها من خلال المزرعة وتؤدي إلى خسائر كبيرة. وجد المرض في ألمانيا في نهاية 1800s وأدخلت البكتيريا إلى الولايات المتحدة 1930s وسجل في مصر 1937.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيريا

Clavibacter michiganense subsp. *sepedonicus*

تمضي البكتيريا الفترة بين المواسم في درنات البطاطس المصابة وكذلك يمكن أن تظل من 5 - 2 سنوات في المخاط الجاف للبكتيريا الموجودة على ماكينات التدريج، والأجولة والنولات. وتعيش البكتيريا لفترة أطول في الجو البارد الجاف. ولا يمكنها المعيشة في التربة في عدم وجود بقايا نباتات البطاطس ويمكنها المعيشة من عام لآخر على نباتات البطاطس الشاردة. والجروح لازمة لاختراق البكتيريا لقطع التقاوى. كذلك يمكن للبكتيريا الانتقال من درنة مصابة إلى أخرى سليمة أثناء عملية تقطيع الدرنات. كما تنتشر البكتيريا أثناء الزراعة وفي ماء الري وبالحشرات القارضة مثل خنفساء كلورادو Colorado potato beetle والخنفساء البرغوثية flea beetle، وعند إصابة البكتيريا للنبات تتحرك خلال الأنسجة الموصلة للماء.

الأعراض:

اشتق اسم المرض لأنه ناتج عن تحطم الحزم الوعائية داخل الدرنة. تظهر الإصابة الشديدة بالبكتيريا على هيئة ذبول للأوراق والسيقان مع اصفرارها وموتها. تذبل الأوراق السفلى في البداية، وتلف قليلاً عند حافتها،

وتكون خضراء باهتة، ويتقدم عرض الذبول، تصفر أنسجة الورقة بين العروق. وفي المراحل المتقدمة، تموت حواف الأوراق السفلية وتتقصف ويصفر الساق بأكمله ويموت. تتحطم الحزم الوعائية داخل الدرنه وتظهر بلون كريمي مصفر أو بني فاتح. وتظهر الأعراض بقطع الدرنه عرضياً عند النهاية الساقية للدرنه، وعند اشتداد الإصابة، تنفصل الحزمة الوعائية وينساب منها سائل كريمي عند الضغط على الدرنه، وعلى السطح الخارجى قد تغور لمسافة قليلة كما تجف وتتشقق.

المكافحة (إدارة المرض):

- ١- زراعة تقاوى البطاطس المصدقة والخالية من المرض وعدم زراعة درنات البطاطس المحتمل إصابتها بالمرض.
- ٢- تطهير الأدوات المستخدمة فى التعامل مع درنات البطاطس.
- ٣- تجنب زراعة البطاطس لمدة عامين فى الحقول التى وجد بها العفن الحلقى.

عفن قاعدة الساق والعفن الطرى البكتيرى

Black leg & Bacterial soft rot

المسبب: يتسبب مرض الساق السوداء عن البكتيرة

Erwinia carotovora subsp. *atroseptica*

ويأتى اسم المرض من القرحة السوداء التى تتكون على الساق المصابة. يصيب المرض السيقان والدرنات، وسيقان النباتات المصابة يظهر عليها أعراض تشبه الحبر الأسود والتى تبدأ على أجزاء الدرنات المتحللة وتمتد لأعلى بطول الساق. يتحلل نخاع الساق فوق الجزء الملون وكذلك تتلون الحزم الوعائية، تصفر الأوراق وتلتف الوريقات عند حافتها إلى أعلى. تذبل الأوراق ثم النبات بأكمله وفى الجو الرطب يكون التحلل رطباً ولزجاً

ويمتد إلى معظم النبات. وفي ظروف الجفاف تجف الأنسجة المصابة. والمرض غالباً ما يكون قاصراً على أجزاء الساق تحت سطح الأرض. إذا حدث المرض في بداية موسم النمو فإن النباتات تكون ضعيفة قائمة صفراء وتتحلل. يلائم المرض الظروف الرطبة ودرجة حرارة أقل من 65°F (18°C). ينتشر المسبب المرضي بسرعة بالرياح الممطرة ويلائم ظهور عرض الساق الأسود بعد الظهور زراعة الدرنات في تربة باردة رطبة يتلوها درجة الحرارة العالية بعد ظهور النباتات. ودرجة الحرارة المرتفعة أثناء الزراعة تتسبب تحلل قطع التقاوى وموت الأفرع قبل الظهور. وغزو الفطر فيوزاريوم للنباتات يهيء الأنسجة إلى التدهور الرطب وتكشف مرض الساق السوداء. والسيقان المصابة أعراضها تتباين من تلون خفيف للحزم الوعائية لنهاية المددات إلى انهيار كامل للنخاع يتقدم للداخل من الناحية الساقية. يمكن للبكتيريا أن تدخل الدرنات خلال المددات، ويظهر على النهاية الساقية للدرنات تقرحات سوداء غائرة قليلاً. تتكون فراغات غير منتظمة ذات جدر سوداء في وسط درنات البطاطس. يصيب المسبب المرضي العديسات وتميل إلى اللون البني وتكون غائرة، كما تصاب الدرنات الحديثة الناتجة عن النباتات المصابة، ويتحلل وسط الدرنه تاركاً غطاء خارجي.

دورة المرض:

تتوقف شدة المرض على درجة تلوث درنات البطاطس، وطرق تداول الدرنات، ورطوبة التربة، ودرجة الحرارة وقت الزراعة، والظروف البيئية أثناء النمو والتعرض لمصادر تلوث خارجي بالبكتيريا المسببة للمرض مثل الري. ويرجع الضرر الأكبر إلى استخدام قطع التقاوى الملوثة وينتشر المرض عن طريق التداول وبالآلات مثل سكاكين القطع والأدوات الزراعية،

ويمكن للحشرات أن تنتشر البكتيريا في الحقل بالتغذية على سيقان النباتات المصابة وتتهيء جروح التغذية منافذ لمهاجمة البكتيريا المسببة للمرض.
المكافحة:

- ١- زراعة درنات سليمة خالية من الإصابة.
- ٢- اتباع دورة زراعية تؤدي إلى مقاومة جيدة للمرض.
- ٣- تعقيم أدوات تقطيع الدرنات.
- ٤- الزراعة في تربة جيدة الصرف.
- ٥- التهوية الجيدة للمخزن للمساعدة على جفاف الدرنات.

العفن الطرى Soft rot

من الأمراض البكتيرية القاطنة للتربة.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيريا

Erwinia carotovora subsp. *Carotovora*

تنمو البكتيريا في مدى حرارى بين 32°C (90°F) - 0°C (32°F)
والدرجة المثلى للنمو بين 21°C (70°F) - 26°C (80°F) وتصيب البكتيريا عدداً كبيراً من المحاصيل وتعد من أكثر البكتيريا خطورة التي تصيب البطاطس بعد الحصاد. ويحدث الفقد أثناء التخزين والشحن والتسويق. وجميع أصناف البطاطس قابلة للإصابة بالمرض. وتلوث درنات البطاطس بالمسبب المرضي يحدث في أى وقت عند تلامس درنات البطاطس مع البكتيريا، خاصة عند الحصاد، والتداول والغسيل. وتصيب البكتيريا درنات البطاطس خلال الجروح ومن خلال الأنسجة التي وهنت أو السابق إصابتها بالكائنات الأخرى أو عن طريق الضرر الميكانيكى، كما أن التخزين السيء يمهّد للإصابة بالمرض، وكذلك الدرنات التي تحصد قبل النضج، والعفن الطرى

يكون ذات لون أبيض إلى كريمي، وبعد التعرض للهواء يصبح بنياً أو أسود اللون ويوجد حد فاصل بين الجزء المصاب والسليم. والعفن يكون عديم الرائحة وعند حدوث عفن ثانوي يكون العفن ذو رائحة نفاذة.

المكافحة:

١- الحصاد عند تمام نضج الدرنات وهذا يقلل من أماكن دخول المسبب المرضي.

٢- المعاملة الجيدة للدرنات وقت الحصاد. وترك الدرنات لمدة 7 يوم على الأقل بعد هدم العرش لتشجيع تكون الجلد والتقليل من حدوث الجروح.

٣- عند حصاد البطاطس رطبة، يجب عمل تهوية مستمرة حتى جفاف الدرنات.

٤- يجب التأكد من درجة حرارة أكوام البطاطس ويكون ذلك على فترات منتظمة. وفي حالة اكتشاف مناطق ترتفع فيها درجات الحرارة يجب العمل على إحداث تهوية مباشرة.

٥- التخلص من الدرنات المصابة بالعفن الطرى قبل التخزين.

العفن البنى Brown rot

يعرف هذا المرض بعدة أسماء منها الذبول البكتيري Bacterial wilt وكذلك ذبول الجنوب البكتيري Southern bacterial wilt ويصيب عدداً كبيراً من العوائل التابعة للعائلة الباذنجانية مثل الطماطم والبطاطس والفلفل والباذنجان خصوصاً في المناطق الحارة والمعتدلة. ويعد من مشاكل تصدير البطاطس للخارج ويؤدي إلى رفض الرسالة المصدرة.

المسبب: يتسبب مرض العفن البنى في العائلة الباذنجانية عن البكتريا

Ralstonia solanacearum

= *Pseudomonas solanacearum* E.F. Smith

وهي بكتيريا عصوية قصيرة، سالبة لصبغة جرام، ذات هذب واحد طرفي، لها القدرة على افراز صبغة بنية اللون تنتشر في البيئة الغذائية النامية عليها. وببتمية البكتيريا على قطع البطاطس تتكون مستعمرات بيضاء اللون في المبدأ تتحول تدريجياً إلى لون بني غامق أو أسود. ولهذه البكتيرة عدة سلالات تباين في قدرتها الإمراضية.

الأعراض:

أول أعراض المرض ظهوراً في الحقل هو ذبول النباتات المصابة وخاصة في الجو الحار الجاف وقد تتدلى الأوراق السفلية في الطماطم قبل ظهور الذبول، وتأخذ الوريقات اللون البرونزي ثم تتجعد. ويتحول لون الجهاز الوعائي في الساق والدرنات إلى اللون البني وتظهر إفرازات بكتيرية بيضاء اللون عند قطع الساق أو الدرنه، كما يسيل من عيون الدرنات في التربة الرطبة كتل بكتيرية تلتصق بها حبيبات التربة عند جمع المحصول.

وتؤدي الإصابة الشديدة للدرنات إلى تلون بعض العيون أو جميعها باللون البني وموتها، ويمكن التعرف على المرض بسهولة وذلك بقطع الدرنات قرب منطقة اتصالها بالريزوم الأرضي فتظهر الحزم الوعائية بلون بني أو بني مسمر وبالضغط عليها يخرج منها نقط لزجة بها البكتيريا.

دورة المرض:

تعيش البكتيريا في التربة لمدد طويلة والتي تصل إليها عن طريق زراعة درنات مصابة بالمرض، كما يمكن لتلك البكتيريا أن تعيش في جذور بعض النباتات كالقمح دون أن تسبب ضرراً ملحوظاً لها وتعمل في هذه الحالة كمصدر للعدوى، هذا بالإضافة إلى وجود البكتيريا في البقايا النباتية المختلفة في التربة. تدخل البكتيريا النباتات تحت سطح التربة خلال الجروح،

وتنتشر خلال الأوعية الخشبية والمسافات البينية في القشرة والنخاع مسببة فراغات انقراضية Lysigenous cavities مفسدة الأنسجة المحيطة بالحزم الوعائية، وأخيراً تظهر البكتريا للخارج خلال القلف، ويمكن أن ينتشر المرض من النباتات المصابة إلى السليمة عن طريق الحشرات ومياه الري ويلتئم حدوث الإصابة درجة حرارة $30-35^{\circ}\text{C}$ ورطوبة مرتفعة.

المكافحة:

قد يصعب مقاومة المرض بصورة مرضية إذا توطد الكائن المسبب للمرض في التربة ولكن يمكن العمل على الحد من انتشار الإصابة باتباع الآتى:

١- زراعة الأصناف المقاومة للمرض من محاصيل الخضر ومن أكثر أصناف البطاطس مقاومة للمرض هو green mountain والصنف katahdin.

٢- انتقاء تقاوى سليمة ويتم ذلك بشراء التقاوى من مصادر موثوق منها أو من بلاد خالية من المرض وزيادة فى الاحتياط تقطع التقاوى وتترك لمدة يوم ثم تستبعد التقاوى التى يظهر عليها مظاهر المرض.

٣- تطهير السكاكين المستعملة لتقطيع التقاوى وذلك بوضعها لمدة ١٠ دقائق فى ماء مغلى أو التعريض للهب مباشر أو بغمرها فى أحد المحاليل المطهرة مثل اليود 1% أو فورمالين 5%.

٤- اتباع دورة زراعية طويلة الأمد مع محاصيل غير قابلة للإصابة وهو غير كاف للتخلص من المرض ولن يعمل على الإقلال منه فقط.

٥- إبادة الحشائش التى قد تعمل كعوائل للبكتريا المسببة للمرض.

الجرب العادي Common scab of potato

يسود المرض عالمياً حيثما تزرع البطاطس. لا يؤثر المرض على المحصول الكلى للبطاطس ولكن يقلل من القيمة التسويقية للمحصول سواء المستخدم على المائدة أو فى التصنيع.

المسبب: يتسبب المرض عن

Streptomyces scabies S. turgidiscabies

ويصيب *S. scabies* عديد من المحاصيل الجذرية منها الفجل والجزر الأبيض parsnip والبنجر والجزر والبطاطس. والمسبب المرضى ميسليوم متفرع والهيئات الحاملة للجراثيم تكون حلزونية، ذات جذر عرضية والتي تتخصر وتتجزأ إلى جراثيم منفردة. وبنضج الجراثيم تنتج صبغات الميلانين. وعند تلامس الجرثومة مع العائل المناسب، تثبت وتتكشف خطوات العدوى.

الأعراض:

تتباين أعراض الإصابة ولكنها تظهر على سطح درنة البطاطس. يكون المسبب تقرحات فلينية على سطح الدرنه، تقرحات مرتفعة وتقرحات غائرة وأحياناً يطلق على التقرحات السطحية الأجزاء الصدئية وخاصة على الأصناف البيضاء المستديرة. يتباين عمق الجرب العميق وفى المتوسط يمتد إلى مسافة 3 - 4 mm فى العمق. ونوع التقرح المتكون على الدرنه يتحدد بناءً على مقاومة العائل، شراسة الطفيل، موعد العدوى والظروف البيئية. تشاهد أعراض الجرب على درنات البطاطس فى وقت متأخر من موسم النمو أو وقت الحصاد ولكن الدرنات تكون قابلة للإصابة وقت تكونها. تبدأ القرع على هيئة بقع صغيرة بنية، تزداد لتكون تقرحات مستديرة مشبعة بالماء بعد مرور عدة أسابيع من حدوث العدوى. قد تندمج التقرحات مكونة مناطق جربية كبيرة. تشتد الإصابة بالجرب عند تكشف الدرنات فى تربة

دافئة جافة ذات pH أعلى من 5.2 ويثبط المرض في التربة ذات pH 5.2 أو أقل. وبالرغم من ذلك فإن البطاطس التي تنمو في تربة حامضية قد يظهر عليها تقرحات شبيهة بالجرب. ويرجع ذلك إلى الجرب الحامضي وهو مشابه للجرب العادي ولكن يتسبب عن الطفيل *S. acidiscabies* والذي له القدرة على النمو في التربة ذات pH يصل إلى 4.0.

دورة المرض:

المسبب المرضي للجرب يعيش رمية في التربة أو على سطح الدرنات وبقايا المحصول. وينتشر المرض من منطقة إلى أخرى برزاز الماء الناتج عن الري أو المطر، الرياح وعلى درنات البطاطس المستخدمة في الزراعة والآلات الزراعية التي تنقل بقايا النباتات والتربة. الدرجة المثلى لعدوى درنات البطاطس بـ *S. scabies* هي $20 - 22^{\circ}\text{C}$ وللمسبب القدرة على مهاجمة درنات البطاطس تحت التربة في مدى واسع من درجات الحرارة $10 - 31^{\circ}\text{C}$ وتبدأ العدوى عند بدء تكون درنات البطاطس وتصاب العدسات أولاً أو خلال أي جرح على سطح الدرنات، بعد الاختراق ينمو المسبب في عمق ثلاث طبقات من البشرة مؤدياً إلى موت الخلايا ثم تتغذى عليهم البكتيرة رمية. يفرز المسبب مركباً يسرع من انقسام الخلايا الحية المحيطة بالتقرح وهذا يؤدي إلى إنتاج طبقات عديدة من الفلين والتي تعزل البكتيرة وما يحيط بها من خلايا الدرنه. وبموت الخلايا فوق هذه المنطقة المسبورة يتغذى عليهم المسبب المرضي وتتكون تقرحات الجرب وبتكرار هذه العملية عدة مرات أثناء موسم النمو تتكون تقرحات أكبر، ويتوقف حجم القرحة على ميعاد حدوث الإصابة.

المكافحة:

١- لم تتجح طريقة واحدة للوصول إلى مقاومة فعالة لمرض الجرب لذا تستخدم المكافحة المتكاملة ومنها استخدام الصنف المقاوم والطرق الزراعية أما المكافحة الكيماوية فقد نالت قليل من النجاح. وأن الإبقاء على رطوبة التربة قريبة من السعة الحقلية خلال 6 - 2 أسبوع بعد تكوين الدرنات يؤدي إلى تثبيط الإصابة، ولكن هذا قد يؤدي إلى الإصابة بأمراض أخرى مثل رشح البيثيوم والعفن القرنفلى والتي تزداد في الري الزائد.

٢- الزراعة في تربة حامضية 5.2 - 5 pH.

٣- اتباع دورة زراعية تدخل فيها محاصيل الحبوب الصغيرة أو البرسيم الحجازي.

٤- زراعة الأصناف المقاومة وفي معظم الأحيان لا تكون منيعة وتصاب عندما يكون اللقاح كثيفاً والظروف ملائمة لحدوث المرض.

أمراض البطاطس الفيروسية

تشكل الأمراض الفيروسية مشكلة صعبة في إنتاج البطاطس حيث تؤثر بشدة على الإنتاج سواء من ناحية الكم أو النوع وما زالت المشكلة قائمة حتى الآن وتلجأ الدولة إلى استيراد تقاوى بطاطس خالية من الفيروس لزراعة العروة الصيفية والتي يخصص جزء منها لزراعة العروة الشتوية والذي يحدث أن تكون الدرنات مصابة بالفيروس ولحل هذه المشكلة لابد من تخصيص زراعات مراقبة ويفتش عليها باستمرار من قبل متخصصين لعمل اللازم لمكافحة الحشرات الناقلة والتخلص من النباتات المصابة منذ أول لحظة دون تردد وأن يستمر التفطيش حتى نهاية موسم النمو، هذا ونلفت

النظر أن كثيراً من فيروسات البطاطس ينتقل ميكانيكياً ونظراً لأن معظم المزارعين يقومون بعملية تقطيع الدرنات لذي يجب العمل على تطهير سكاكين التقطيع باستمرار، كما يجب عمل توعية للمزارعين عن طريق الوسائل الإرشادية المسموعة والمرئية. وسوف نورد شرح موجز لأهم أمراض البطاطس الفيروسية.

التفاف الأوراق Leaf roll

من الأمراض واسعة الانتشار في العالم وفي جمهورية مصر العربية يسبب المرض خسائر شديدة في العروة الشتوية.
المسبب:

يتسبب مرض التفاف الأوراق عن فيروس التفاف أوراق البطاطس Potato leaf roll virus وينتقل الفيروس من محصول إلى آخر بواسطة النقاوى المصابة وعن طريق أنواع عديدة من المن خاصة من الخوخ *Myzus persicae*. يتكاثر الفيروس في جسم الحشرة وله فترة حضانة 24 - 48 ساعة، ولا ينتقل الفيروس من الحشرة إلى زرايحها ويمكن للحشرة أن تنقل الفيروس من عوائل أخرى خلاف البطاطس مثل الكرنب وفي البطاطس يكون نقل الفيروس أثناء انبات النقاوى. يزداد نشاط حشرات المن المجنحة في 18°C ورطوبة جوية لا تتجاوز 70% وهذا هو سبب استيراد نقاوى البطاطس من المناطق الباردة التي لا تلائم نشاط الحشرات الناقلة. الفيروس كروى الشكل 25 - 24 نانومتر في القطر. تنقل حشرة المن الفيروس إلى الطماطم والفلفل والباذنجان والداتورة والدخان.

الأعراض:

إذا حدثت إصابة نباتات بطاطس نامية من درنات سليمة، تشاهد الأعراض على الأوراق العليا حيث تلتف الوريقات إلى الداخل وإلى أعلى بطول العرق الوسطى وتأخذ الشكل الأنبوبي وقد لا تشاهد هذه الأعراض ولكن يبقى الفيروس كامناً في الدرنات. أما عند زراعة الدرنات المصابة بالمرض فيظهر المرض على الأوراق السفلى حيث تلتف؛ ويستمر ذلك إلى أعلى وقد تلتف حواف الأوراق لأعلى في اتجاه العرق الوسطى ويصبح ملمس الورقة متصلب سهل التفتت ويكون النبات قائماً وتقصر أعناق والسلاميات والريزومات. يبهت لون الأوراق ويتقدم المرض تميل الأوراق للاحمرار. يؤدي هذا المرض إلى إصابة شديدة للأوراق باللفحة المبكرة وضعف نمو النباتات وقلة أحجامها وصغر عدد الدرنات وقلة أعدادها، وبزراعة تلك الدرنات عام بعد آخر يتدهور المحصول بشدة. تزداد كميات النشا في الأوراق الملتفة والتي تؤدي إلى انتفاخ خلايا النسيج الاسفنجي في الأوراق، كما يحدث تلون أنسجة اللحاء في الأوراق والسيقان الهوائية باللون البنى وقد يحدث تلون بنى شبكى في لحاء الدرنات في الناحية القاعدية للدرنه، يظهر بوضوح أثناء التخزين على درجة حرارة $10^{\circ}\text{C} - 7$ ، يمكن اثبات وجود النشا بالأوراق بإضافة اليود.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة للمرض.
- ٢- زراعة تقاوى بطاطس مصدقة مستوردة من الخارج.
- ٣- رش حقول البطاطس ضد الحشرات الناقلة وذلك في عمر مبكر 40 يوم باستخدام الملاتوكس أو البست.
- ٤- التخلص من النباتات المصابة أولاً بأول وحرقها بعيداً عن الحقل.

- ٥- الاستمرار فى مكافحة الحشرية متى تطلب الأمر ذلك.
- ٦- تجنب زراعة تقاوى البطاطس بجوار حقول الكرنب وبساتين الخوخ والمشمش.
- ٧- الزراعة المبكرة للعروة الصيفية حيث لا يلائم الجو انتشار الحشرات.
- ٨- تخزين درنات البطاطس على درجة حرارة أقل من 5°C لمنع ظهور اللون الشبكي.

التبرقش Mosaic

يتسبب هذا المرض عن أكثر من نوع الفيروس وكل نوع له عدة سلالات وتباين الأعراض حيث المسبب.

أولاً: التبرقش الكامن Latent mosaic

المسبب: يتسبب عن فيروس

Potato virus X

ينتشر الفيروس فى زراعات البطاطس عالمياً ومحلياً ومن أكثر فيروسات البطاطس انتشاراً، ويزداد الضرر الناجم عن الفيروس إذا حدثت إصابة مختلطة مع بعض الفيروسات الأخرى. والفيروس عصوى - 500 600 نانومتر ويصيب الطماطم والدخان والفلفل والبيتونيا. ينتقل الفيروس ميكانيكياً وبواسطة الجراثيم الهدبية للكائن *Synchytrium endobioticum* وبالحامل، وعند تلامس درنات البطاطس السليمة مع المصابة عند عملية فرز التقاوى وبواسطة سكاكين التقطيع.

الأعراض:

تتباين أعراض الإصابة بهذا الفيروس حسب الظروف البيئية والصنف وسلالة الفيروس، فقد يحمل الفيروس دون ظهور أعراض على

النبات، وقد يظهر تبرقش خفيف بين العروق مع تشوه المجموع الخضرى وتقرم خفيف على النباتات. أما بعض الأصناف الشديدة الحساسية تموت القمة لأحد الفروع الخضرية أو الفرع الرئيسى ويمتد الموت إلى أسفل ولا تتكون درنات وفى بعض الأصناف تتقرم النباتات ويظهر تبرقش وبقع بنية على الأوراق وأحياناً بالدرنات.

ثانياً: التبرقش المعتدل Mild mosaic

= Potato common mosaic

المسبب: يتسبب التبرقش المعتدل عن Potato virus A

يصيب الفيروس البطاطس، الدخان. ينتقل الفيروس ميكانيكياً وبواسطة بعض أنواع حشرة المن وخاصة من الخوخ *Myzus persicae* والفيروس عسوى مرن 750 نانومتر فى الطول.
الأعراض:

بعض أصناف البطاطس تكون حاملة للمرض ولا تظهر أعراضاً. أو يكون على هيئة تبرقش خفيف للأوراق فتظهر بقع باهتة مختلفة الحجم وغير محددة بالعروق يتبعها تجعد خفيف. يصغر حجم الدرنات المصابة وتتجعد. يساعد الجو البارد على ظهور الأعراض المرضية وارتفاع درجة حرارة الجو يخفى ظهور الأعراض.

ثالثاً: التبرقش المجعد Rugose mosaic

المسبب: يتسبب المرض عن فيروس البطاطس Potato virus Y (PVY) الذى يصيب الطماطم والبيتونيا والدخان إضافة إلى البطاطس. ينتقل الفيروس ميكانيكياً وبحشرات المن وأكثرها كفاءة من الخوخ. والفيروس مرن 730 نانومتر طولا.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على أوراق نباتات البطاطس القريبة من سطح التربة على هيئة تبرقش خفيف للأوراق مع تكرمش لسطحها وتخطيط على السطح السفلى للورقة، تتدلى الأوراق السفلى يتبعها الأوراق العليا. تستمر قمة النبات في النمو ولكنها تحاط بأوراق مجمدة ويموت النبات المصاب مبكراً ويصغر حجم الدرنات. يظهر المرض في الجو الدافئ ويتأخر حدوثه في الجو البارد.

المكافحة:

١- الرش الدوري لزراعات البطاطس ضد الحشرات الناقلة.

٢- التخلص من النباتات المصابة حرقاً.

٣- التفتيش الدوري على زراعات البطاطس.

٤- زراعة الأصناف المقاومة.

٥- زراعة التقاوى المسجلة Certified.

٦- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

أمراض البطاطس الفيرودية

الدرة المغزلية Potato spindle tuber

المسبب:

يتسبب مرض الدرة المغزلية عن فيروس PSTV والمسبب ليس فيروساً وهو RNA يتكاثر تلقائياً وليس له غطاء بروتيني. وهو مرض هام في تقاوى المربي، عادة ينتقل ميكانيكياً وكذلك خلال الدرنات والبذور الحقيقية.

الأعراض:

تظهر الأعراض بصورة معتدلة على المجموع الخضري على هيئة أوراق صغيرة الحجم تنحني إلى أسفل، معطية النبات طبيعة نمو قائمة، كذلك تتقزم النباتات وتكون الأوراق رمادية مشوهة. يكون الساق أكثر تفرعاً وتكون الفروع مع الساق زاوية حادة. الدرنات تكون مغزلية رفيعة أو مستطيلة الشكل. وفي بعض الأصناف تكون أكثر استدارة. قد تتشقق الدرنات أو يتكون عليها عقد وانتفاخات. ويمكن للفيروس PSTV أن يصيب الطماطم.

المكافحة:

- ١- زراعة الدرنات المعتمدة (المصدقة) والخالية من الإصابة.
- ٢- عرفت عديد من الحشرات بقدرتها على نقل المرض ولكن أكثر وسائل النقل هو تحرك العمال في الحقول.
- ٣- تعقيم الأدوات والآلات الزراعية.
- ٤- التخلص من النباتات المصابة قبل أن تكون مصدراً للقااح.

كما تصاب البطاطس بالفيروسات:

- ١- فيروس تكتل القمة Potato Mop Top Virus (PMTV)
- ٢- Tobacco rattle virus
- ٣- فيروس موزايك البرسيم الحجازي Alfalfa mosaic virus

إدارة فيروسات البطاطس:

- ١- شراء تقاوى بطاطس مصدقة وخالية من الفيروسات.
- ٢- التخلص من نباتات البطاطس الشاردة نظراً لأنها تعتبر مصادر للإصابة بالفيروس.

- ٣- التخلص من النباتات المصابة في الحقل وتدميرها.
- ٤- التخلص من الحشائش التي تعد مصادر للفيروس.
- ٥- الزراعة المبكرة لتحاشي الفيروسات التي تنتقل بالمن وملاحظة وجود الحشرات الناقلة لتطبيق مكافحة الكيماوية.
- ٦- تجنب زراعة بطاطس عقب البرسيم الحجازي لتقليل المخاطرة للإصابة بـ AMV.
- ٧- زراعة الأصناف المقاومة للفيروسات.
- ٨- تعقيم الأدوات الزراعية المستخدمة في الزراعة خاصة عند تحركها إلى مساحات جديدة. وتحاشي نقل التربة التي قد تحوى عوائل لفيروسات البطاطس.

الأمراض الميكوبلازمية Mycoplasma diseases

مرض اصفرار الأستر Aster yellow

ينتقل المسبب المرضي بواسطة نطاط أوراق الأستر Aster leaf hopper (*Macrostelus fascifrons*). يطلق على المرض الذي يصيب البطاطس القمة القرمزية Purple top أو Hay wire. ويظهر المرض بعد منتصف فصل النمو. وتظل الأوراق العلوية صغيرة، وتذبل وتأخذ اللون الأخضر الفاتح، وغالباً ما يكون الجزء العلوي من النبات ذات لون قرنفلي. تتكون درنات صغيرة في إباط الأوراق.

المكافحة:

- ١- التخلص من الحشائش من زراعات البطاطس والمناطق المحيطة بها.
- ٢- مكافحة الحشرات.

Potato witches' broom phytoplasma**الأعراض:**

تظهر الأعراض التالية على نباتات البطاطس التي تتكاثر بدرنات مصابة بالـ Phytoplasma. حيث تتكون فروع عديدة ابضية وقاعدية ذات عقد قصيرة وأوراق ضيقة. كما تظهر أعراض مكنسة الساحرة Witches – broom والتي تكون فيها النباتات متقزمة ذات فروع عديدة تحمل أوراق صغيرة مستديرة. لا تتكشف الأزهار عند نضج النباتات وتكون النباتات المصابة نبت شعيرى hairy sprouts. وقبل الحصاد تتكون درنات هوائية على النباتات المصابة ودرنات النباتات المصابة تكون أقل سكوناً وتكون نبت شعيرى. النبات المصاب ينتج درنات صغيرة وعديدة أو قد لا تتكون درنات على الإطلاق.

العدوى المتأخرة Late infection

تظهر العدوى على البادرات على هيئة فروع كثيرة التفرع ذات أوراق ضيقة. تقصر السيقان وتكون هشة، تنقزم النباتات المصابة ولا تكون أزهاراً وتكون درنات صغيرة ومتوسطة الحجم.

المكافحة:

- ١- مكافحة الحشرات الناقلة للمسبب المرضي وذلك بالقضاء على الحشائش التي تحوى نطاطات الأوراق أو بيضها.
- ٢- الرش بالمبيدات الحشرية لمكافحة الحشرات الناقلة.
- ٣- عدم زراعة نباتات تابعة للعائلة المركبة مجاورة لحقول البطاطس.
- ٤- التخلص من النباتات المصابة وحرقها.

آفات البطاطس النيماتودية

نيماتودا البطاطس

تعد نيماتودا حوصلات البطاطس *Globodera rostochiensis* أهم النيماتودا المتطفلة على البطاطس إضافة إلى:

Trichodorus , *Pratylenchus* , *Meloidogyne* and *Ditylenchus*
وقد تحدث تورمات أو عقداً صغيرة وتشوهات على جذور البطاطس ناتجة عن النيماتودا *Paralongidorus maximus*.

نيماتودا حوصلات البطاطس Potato cyst nematode

من أخطر أمراض البطاطس في العالم، غير معروفة في مصر. وهناك نوعين من النيماتودا المتطفلة:

(النيماتودا الذهبية *Globodera rostochiensis* (golden nematode)
(نيماتودا الحوصلات الباهتة *Globodera pallida* (pale cyst nematode)
ويشار إليهما معاً اسم النيماتودا الحويصلية وكلاهما يتغذى ويكون حوصلات على جذور البطاطس ويسبب أضراراً شديدة لمحصول البطاطس وكذلك يصيب الطماطم والباذنجان وعوائل أخرى تابعة للعائلة الباذنجانية.
الأعراض:

تتقرم نباتات البطاطس وتصفّر، وقد تموت تماماً، ويكون ذلك في مجاميع في الحقل. والدرنات التي تنتجها النباتات المصابة تكون صغيرة. في حالة الإصابة الشديدة بالنيماتودا، يمكن مشاهدة الحويصلات على الجذور بالعين المجردة والحويصلات تكون بيضاء إلى ذهبية بنية سوداء اللون، لامعة ومستديرة وتتعلق بالجذور بعنق قصير.

دورة الحياة:

الحوصلة التي تكونها الـنيماتودا الذهبية هي عبارة عن الجسم المنتفخ للأنثى الميتة. تحتوى كل حوصلة على حوالى 500 بيضة والتي تنفقس إذا وجدت بالقرب من جذور النبات العائل. تدخل اليرقات إلى جذور العائل حيث تتغذى وتنمو حتى تنضج. تترك ذكور الـنيماتودا الجذور. والإناث تترك الجذور أيضاً ولكنها تبقى متعلقة بالجذور وتظهر كأجسام بيضاء منتفخة. يحدث لها إخصاب بواسطة الذكور الموجودة حرة بالتربة والتي تموت بعد ذلك. بعد الإخصاب تنتج الإناث البيض وتموت أيضاً مكونة حائطاً صلباً حول البيض مكوناً ما يشبه الحوصلات وتكون ملتصقة بالجذور. وتكون الحوصلات بيضاء فى المبدأ ثم تدكن فى اللون وتأخذ اللون البنى أو الذهبى والـ *Pale cyst nematode* لها نفس دورة الحياة إلا أن الإناث تكون بيضاء كريمية اللون عند النضج. تتفصل الحوصلات عن الجذور وتبقى فى التربة لمدة 20 عاماً.

المدى العوائلى:

تصيب الـنيماتودا الحوصلية نباتات العائلة الباذنجانية، ولا تتغذى ولا تتكاثر على أنواع أخرى، وتنتقل من التربة المصابة إلى السليمة. و الـنيماتودا شائعة الانتشار فى أوروبا وأفريقيا وآسيا وجنوب أمريكا. وجد عدداً من السلالات المرضية لهذه الـنيماتودا تتباين فى قدرتها المرضية على إصابة أنواع وأصناف الجنس *Solanum*.

المكافحة:

١- اتخاذ التشريعات والقوانين الخاصة بمنع وصول الـنيماتودا إلى المناطق الخالية منها حسب شدة وخطورة مشكلة الإصابة بهذه الـنيماتودا.

- ٢- استخدام درنات سليمة فى الزراعة والزراعة فى تربة نظيفة وعدم نقل النيماتودا من الحقول الملوثة.
- ٣- تطبيق دورة زراعية لمدة 4 - 2 سنوات مع محاصيل غير عائلة للنيماتودا.
- ٤- زراعة أصناف مقاومة من البطاطس يشترط فيها المقاومة لأكثر من سلالة من النيماتودا.
- ٥- تطبيق استخدام المبيدات النيماتودية ولكن هذا غير اقتصادى حيث أنها شديدة السمية لنباتات البطاطس وعالية التكاليف.
- ٦- تطبيق المقاومة المتكاملة. مثل زراعة الصنف المقاوم، تدخين التربة قبل الزراعة واستخدام مبيد نيماتودى بعد الحصاد.

نيماتودا تعفن الدرنات النيماتودى Nematode tuber rot

النيماتودا مهمة فى بعض مناطق زراعة البطاطس وتؤدى إلى تعفن الدرنات.

المسبب: يتسبب المرض عن النيماتودا

Ditylenchus destructor

والنيماتودا القدرة على إصابة الجذور الدرنية للبطاطا وريزومات النعناغ وكذلك اللفت والبصل والبنجر والجزر، وهى اسطوانية تتشابه ذكورها مع إناثها إلى حد كبير، تدخل النيماتودا درنات البطاطس فى مناطق العيون والعديسات وتغزو مناطق واسعة من أنسجة الدرنه.

الأعراض:

تظهر على درنات البطاطس المصابة تبقعات طباشيرية بيضاء اللون. تخترق النيماتودا الدرنات عن طريق العيون والعديسات وتزداد

مساحة الأنسجة المصابة وهذا قد يساعد على دخول كائنات حية دقيقة وتكوين تقرحات أسفل قشرة الدرنة، عند رفع قشرة الدرنة يشاهد عفن رمادى إلى بنى وتتحلل الأنسجة. يستمر انتشار المرض فى المخزن.

المكافحة:

- ١- زراعة تقاوى بطاطس سليمة خالية من الإصابة.
- ٢- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.
- ٣- استخدام نيماتود أورايجى أو موكاب محبب بمعدل 13 كجم تستخدم تكبيشاً مع التقاوى عند الزراعة ويراعى الرى مباشرة عقب المعاملة بالمبيد.
- ٤- الرش بالفايديت السائل SL 24% بمعدل 3 لتر للفدان ثم الرى مباشرة يكرر بعد 3 أسابيع من المعاملة الأولى.

وفى أمريكا سجل على البطاطس النيماتودا الآتية:

Potato nematodes:

Northern knot nematode	<i>Meloidogyne hapla</i>
Columbia root knot nematode	<i>M. chitwood</i>
Southern root knot nematode	<i>M. incognita</i>
Lesion nematode	<i>Pratylenchus penetrans</i> and <i>P. neglectus</i>
Stubby root nematode	<i>Paratrichodorus</i> sp.

الأمراض غير الطفيلية

المركز البنى والقلب الأجوف Brown center and Hollow heart

يعد المركز البنى والقلب الأجوف من الأمراض الفسيولوجية. وهذان الاضطرابان متميزين ولكنهما وثيقا الصلة. والدرنة المصابة تبدو سليمة من الخارج ولكن تكون ذات مركز بنى.

الأعراض:

يتميز مرض المركز البنى بتلون بنى غامق فى الأنسجة الوسطية لنخاع الدرنة والتي يطلق عليها القلب الأجوف. والقلب الأجوف هو عبارة عن أنسجة منفصلة فى نخاع الدرنة تكون ذات لون بنى إلى أسود. حول تلك الأنسجة المنفصلة. يظهر المرض فى الدرنات الكبيرة الحجم ولكن يمكن أن يظهر فى الدرنات الصغيرة الحجم. ويمكن أن يحدث المرض فى أوقات مختلفة أثناء فصل النمو، ويبدأ مبكراً وذلك بعد تكون الدرنات بقليل ولكن يمكن أن يظهر فى نهاية فصل النمو عند كبر الدرنات. وإذا بدأ المرض مبكراً يكون التجويف عند الناحية الساقية للدرنة أما فى المراحل المتأخرة فيكون عند المنطقة البرعمية. والطور المبكر من المرض يكون راجعاً إلى تعرض نباتات البطاطس لظروف الإجهاد.

الظروف التى تشجع من تكشف المرض:

- ١- الرى الغزير بعد تعرض نباتات البطاطس لظروف الإجهاد.
- ٢- تتفاوت أصناف البطاطس فى درجة مقاومتها للمرض.
- ٣- الزراعة على مسافات واسعة يتيح كبر الدرنات فى الحجم وظهور مرض القلب الأجوف، كما أن إضافة كميات عالية من النتروجين فى نهاية الموسم يشجع من ظهور المرض.

٤- هناك علاقة بين نقص الكالسيوم وظهور القلب الأجوف. وفي النباتات النامية تحت ظروف الإجهاد يقل امتصاص الكالسيوم، ويؤدي إلى ضعف أنسجة الدرنه، وإذا حدث الإجهاد في أوقات حرجة أثناء نمو النباتات. ويمكن التحكم في ظهور المرض عند الحصول على نمو منتظم والبعد عن ظروف الإجهاد.

المكافحة:

- ١- زراعة أصناف البطاطس الأقل قابلية للإصابة.
- ٢- الزراعة في الأراضي ذات المستوى الملائم من البوتاسيوم. وتجنب الزراعة في الأراضي الحامضية.
- ٣- التأكد من الزراعة على المسافات الملائمة.
- ٤- تجنب التسميد المرتفع.
- ٥- التسميد البوتاسيومى يقلل من حدوث القلب الأجوف.

القلب الأسود Black heart

يحدث هذا الضرر نتيجة انخفاض مستويات الأكسجين في داخل الدرنه.

يتكشف في مركز الدرنه شكل غير منتظم أسود إلى أسود مزرق، وعادة ما تكون حواف المنطقة الملونة واضحة. والمنطقة الملونة تكون متماسكة وينتج اضطراب القلب الأسود، عندما توضع الدرنات في جو تتخفض فيه نسبة الأكسجين أو أن انتشار الأكسجين إلى داخل الدرنه يكون بطيئاً عند درجة حرارة 0.0°C أو عندما ترتفع درجة الحرارة $96 - 104^{\circ}\text{F}$ ($35 - 40^{\circ}\text{C}$). وتحدث هذه الظاهرة في الحقل عند غمر التربة بالماء أو في المخازن الرديئة التهوية.

تلوث الهواء Air pollution

بعض أصناف البطاطس تتعرض لعدد من ملوثات الهواء. والمشكلة المهمة هو الضرر الناجم عن الأوزون Ozone damage. ويتكون الأوزون فوق المدن أو المناطق الصناعية. ويتحرك بواسطة الهواء إلى المزروعات في المناطق الريفية. وتتباين الأعراض بناء على تركيز الغاز وفترة التعرض. يتكون بين عروق السطح العلوى للأوراق بقع صغيرة قرمزية غامقة، ذات مظهر برونزى. تصفر الأوراق المسنة وقد تموت قبل النضج.

سمطة الشمس وإضرار درنات البطاطسTuber greening and Sunscald

عند تعرض درنات البطاطس بعض الوقت للضوء في الحقل أو بعد الحصاد. يتكون الكلوروفيل في البلاستيدات عديمة اللون، وتأخذ أنسجة الدرنه اللون الأخضر. وتحدث ظاهرة الإضرار في الدرنات المعرضة للضوء في الحقل وغير المغطاة بالتربة ولذلك تتعرض لضوء شمس شديد. يمتد الإضرار إلى عمق 2 سنتيمتر داخل الدرنه وقد يصاحب ذلك تكون صبغة قرنفلية، وتحتوى هذه الأنسجة المخضرة على نسبة عالية من مادة السولانين وتكون ذات طعم مر. وهى سامة للإنسان عند تناولها والدرنات المصابة تكون غير قابلة للتسويق وتؤدى إلى خسارة مرتفعة في المحصول. أما سمطة الشمس فتظهر على أوراق نباتات البطاطس الحديثة والتي تتعرض للشمس بزوايا قائمة عندما يكون الجو صحواً حاراً بعد فترة غيوم وأمطار. فتتكون بقع غير منتظمة باهتة تفقد تماسكها وتجف وتصبح بنية رقيقة.

تشقق الدرّات Tuber cracks

لتشقق الدرّات أربعة أنواع:

١- تشققات النمو الناجمة عن الضغط الداخلى.

٢- تشققات نمو ناتجة عن الأمراض الفيروسية.

٣- تشققات ميكانيكية.

٤- تشققات الحصاد.

وتشققات النمو (الانفجار brusting) ويحدث عادة على طول المحور الطولى للدرنة ويرجع من الضغط الداخلى أثناء فترة النمو والذي يزيد عن مدى تحمل سطح الدرنة ويرجع ذلك إلى التسميد الزائد الذى ينتج عنه نمو سريع يؤدى إلى تشقق الدرّات.

المكافحة:

١- تنظيم الري والتسميد، ومسافات الزراعة وزراعة الأصناف التى لا تتعرض للمرض.

٢- تأخير الحصاد بعض الوقت بعد جفاف العرش وبعد نضج الطبقة السطحية للدرنة.

٣- وقاية الدرّات من الجفاف السريع بعد التقلع وأثناء النقل من الحقل إلى المخزن.

الدرّات الثانوية Secondary tubers

تنبت الدرّات فى الحقل أو أثناء التخزين. وتكوين درّات جديدة دون تكوين نباتات طبيعية. تتكون درّات ثانوية على الأشطاء من الدرّات المسنة من الناحية الفسيولوجية بعد اكتمال فترة السكون عقب انخفاض المحتوى الكربوهيدراتى. وينتج المرض عن التخزين الدافئ (20°C) والذي يتبعه

درجة حرارة منخفضة بعد الزراعة أو عند نقل الدرنات النامية من درجة تخزين مرتفعة إلى أخرى منخفضة.
المكافحة:

- ١- مراعاة تخزين الدرنات في الجو البارد.
- ٢- تجنب زيادة نمو النبت في التقاوى وكذلك الزراعة العميقة والزراعة في تربة غنية بالمواد العضوية.

النبت الحزوني Coiled sprout

يفقد النبت الموجود تحت سطح التربة ظاهرة الانتحاء الأرضي ويلتف، ويؤدي ذلك إلى تأخير ظهور النبت فوق سطح التربة وعدم انتظام النمو. وبعض النباتات تنتج أكثر من ساق عن العادي. وتتكون الدرنات مبكراً وبشكل غير طبيعي وتتضج ببطئ.
المسبب: ينتج النبت الحزوني (الملفوف) عن:

- ١- زراعة الدرنات فوق طور النضج.
- ٢- مقاومة التربة لاختراق النبت الجديد وظهوره.
- ٣- الإصابة الفطرية للدرنات.
- ٤- انخفاض درجة حرارة التربة.
- ٥- التنبيت السابق في الضوء.
- ٦- طول الأشطاء أثناء التنبيت وظهور أشطاء شعرية من عيون مختلفة.
- ٧- الجو الحار الجاف في نهاية فصل النمو وخاصة أثناء تكشف الدرنات يهيئ لتكوين النبت الشعري.

العديسات المتضخمة Enlarged lenticels

تتضخم عديسات الدرناات عند تعرضها إلى تربة غدقة أو إلى فترات رطوبة طويلة، وتكون العديسات كبيرة بارزة للخارج مشابهة لمظهر الجرب.

المسبب:

إن نسبة الأكسجين المتاحة تقل في التربة الغدقة أو عندما يكون سطح الدرناات رطباً لمدد طويلة أثناء التخزين، ويؤدي ذلك إلى انتفاخ العديسات وتضخمها. ولا يكون هذا الضرر سطحياً، حيث تزيد من قابلية الدرناات لدخول مسببات المرضية وخاصة مسبب العفن الطرى البكتيرى.

المكافحة:

- ١- تحاشى الرى الزائد.
- ٢- الزراعة فى التربة الجيدة الصرف.
- ٣- تغادى تراحم الدرناات بالمخزن.
- ٤- التهوية الجيدة للمخزن.

(أنظر ملحق الصور من شكل 10 إلى شكل 14)

ثالثاً: أمراض نباتات الفلفل

الفلفل (Pepper (Capsicum spp.)

يعد الفلفل أحد محاصيل الخضر الباذنجانية ذات القيمة الاقتصادية والغذائية العالية ويزرع للاستخدام في الطهي والسلطة والتخليل أو الأغراض الطبية كما هو الحال في الفلفل الحريف حيث يستخدم في صناعة المراهم والدهانات الطبية. تجود زراعة الفلفل في الأراضي الخفيفة والثقيلة والجيدة الصرف ولا تتجح زراعته في الأراضي الملحية. تتعرض نباتات المفلفل للإصابة بأمراض مختلفة سوف نوردتها فيما يلي:

الأمراض الفطرية:

الذبول الطرى، عفن الجذور البشيمىDamping off, Pythium root rot

تسبب عديد من المسببات قاطنة التربة مثل *Pythium* ، *Phytophthora* و *Rhizoctonia* عديداً من أمراض البذور، البادرات، والشتلات في نباتات الفلفل، وفي حالة توفر الظروف الملائمة لحدوث الإصابة ينخفض نمو النباتات بشدة.

المسبب (المسببات): تسبب عدة أنواع من

Pythium و *Phytophthora*

ذبول طرى لبادرات الفلفل. تعيش هذه المسببات في التربة مترمة ويلائمها ظروف التربة الرطبة. وباستثناء *P. ultimum* تكون هذه المسببات جراثيم سابحة تسبح لتصيب الأنسجة القابلة للإصابة. كل أنواع الـ *Pythium* تكون جراثيم بيضية Oospores. أما الفطر *Rhizoctonia solani* يسكن التربة وذو مدى عوائل واسع وينتج الفطر هيفات خشنة، بنية تتفرع على زوايا

تكاد تكون قائمة، تتخسر عند منطقة التفرع. يمكن للفطر أن يبقى مترمماً في التربة. الطور الكامل هو *Thanatephorus cucumis*
الأعراض:

يظهر المرض على عدة أوجه. قد تصاب بذور الفلفل قبل الإنبات ويؤدي ذلك إلى موت البذور. وقد تصاب البادرات حديثة الإنبات ولا تظهر فوق سطح التربة (نبول قبل الظهور Pre-emergence damping-off) أو تصاب بعد الظهور Post-emergence damping-off أو قد تتعفن جذور الشتلات المنزرعة بالتربة أو تظهر تقرحات بسيقانها. ويحدث ذبول بعد الظهور في منطقة تلامس الساق مع التربة، ويضمر الساق ويبهت وتتكون تقرحات بنية إلى برونزية. وبمرور الوقت يتحطم الجزء السفلي من الساق، تتعفن الجذور وتذبل الأوراق الفلقية والأوراق، وقد تسقط النباتات المصابة فوق سطح التربة. وتؤدي الإصابة إلى نقص عدد النباتات والنباتات التي قد تتجو تكون متقرمة وتتكشف ببطء وأقل إنتاجاً. قد تصاب الجذور المغذية والتاج في النباتات البالغة وتأخذ اللون البني وتتعفن. ويختزل النمو ويبهت لون المجموع الخضري.

دورة المرض:

تعيش الطفيليات القاطنة بالتربة لمدد غير محدودة. ويناسب حدوث المرض التربة الرطبة، درجة الحرارة الباردة ($15 - 20^{\circ}\text{C}$). وعلى وجه النقيض يلائم *P. aphanidermatum* و *P. myriotylum* التربة الدافئة ($32 - 37^{\circ}\text{C}$). ويلائم الفطر *R. solani* التربة الدافئة.

المكافحة:

١- الزراعة في تربة جيدة الصرف، وتجنب الري الزائد.

- ٢- تطهير البذور بالمطهرات الفطرية باستخدام توبسين - م جرام أو ريدوميل 2 جرام أو ريزولكس ثيرام 2 جم/كجم تقاوى وتُحاشى الزراعة العميقة والتي تؤخر من ظهور البادرات.
- ٣- سقى الشتلات بالمطهرات الفطرية بعد الزراعة بمحلول مخفف من المطهرات الفطرية المستخدمة فى تطهير البذور بالمعدل المذكور ويوضع حوالى 2 لتر من محلول المبيد/متر مربع مع تكرار المعاملة كل 7 يوم فى حالة استمرار الإصابة، مع العلم أن بادرات الفلفل تصبح سوقها مقاومة للذبول الطرى عند تصلب سوقها بعد الإنبات بحوالى 20 - 15 يوم.
- ٤- اتباع دورة زراعية منعاً لتزايد اللقاح الفطرى مع الزراعة المتكررة لمحصول الفلفل.
- ٥- العناية بمهاد البذور.

عفن الجذور الريزكتونى Rhizoctonia root rot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Rhizoctonia solani

فطر يسكن التربة ويصيب محاصيل عديدة مسبباً عفاً لجذور النباتات البالغة ويصيب البادرات.

الظروف الملائمة لحدوث المرض:

تحدث الإصابة مبكراً فى مرحلة البادرات. وتشتد الإصابة فى الحقول التى تكرر زراعة الفلفل. والنباتات المصابة بفطر الرايزوكتونيا يضعف نموها. وفى فصل الصيف، عند نضج نباتات الفلفل، فإن العوامل التى تؤثر على نمو النباتات مثل الحرارة الزائدة، الجفاف، وتكوين الثمار

تسبب ذبول للنباتات المصابة. للفطر قدرة رمية عالية، ويمكنه المعيشة في غياب العائل النباتي.

الأعراض:

يصيب فطر الرايزوكتونيا نباتات الفلفل عند الجزء السفلي من الساق قرب سطح التربة، وعند حركة الفطر إلى أعلى وإلى أسفل الساق يحدث عنق للساق والجذر الأصلي والتقرحات المتكونة تأخذ اللون البني المحمر وهذا ما يميز المرض. والنباتات المصابة تنتج جذور ثانوية غزيرة فوق الجذر الأصلي، ولكن ينتشر ذبول وموت النباتات خلال الحقل، والنباتات المصابة قد تشفى أثناء الليل إلا عند سيادة درجات الحرارة المرتفعة. إضافة إلى ذلك فإن رطوبة التربة الملائمة قد تطيل عمر النباتات المصابة، وعند إصابة النبات ينهار قوة نموه ويقل الإنتاج.

المكافحة:

١- تظهر البذور باستخدام المطهرات الفطرية مثل توبسين - م بمعدل جرام واحد أو ريدوميل بلاس 2 جرام أو ريزولكس ثيرام 2 جرام/كجم تقاوى.

٢- زراعة شتلات سليمة خالية من المرض، ومعاملة جذور الشتلات قبل الزراعة باستخدام توبسين - م (هستا) بمعدل جرام/لتر ماء.

٣- عند ظهور الإصابة ينصح بترطيب تربة المشتل بمحلول مخفف من أحد المطهرات الفطرية المستخدمة في معاملة البذور وبالمعدل المذكور مع تكرار المعاملة كل 7 يوم في حالة استمرار الإصابة.

لفحة الفيتوفثورا / أعفان الجذر والتاجPhytophthora blight / Root & crownrots

المسبب: يتسبب مرض عفن الجذر والتاج الفيتوفثورى عن:

Phytophthora capsici and *P. parasitica*

(= *P. nicotianae* var. *parasitica*)

بينما تتسبب لفحة الفيتوفثورا عن *P. capsici* وكلا النوعين يتبعان المجموعة التى تكون جراثيم بيضية، وتسكن التربة وتعيش فى التربة لسنين عديدة. ينتج *P. capsici* أكياس جرثومية غير منتظمة وقد تكون مستديرة، بيضاوية، مستطيلة، والأكياس الجرثومية حلمية الشكل، متساقطة، معنقة يصل طولها إلى $10\mu\text{m}$ أو أكثر وتبلغ أبعادها $30-60 \times 25-35\mu\text{m}$. أما الأكياس الجرثومية للطفيل *Phytophthora parasitica* تتباين فتكون بيضاوية أو كمثرية أو مستديرة ذات حلمة مميزة، والأكياس الجرثومية لا تتساقط وأبعادها $45 - 20 \times 60 - 11\mu\text{m}$.

الأعراض:

تظهر أعراض عفن الجذور الفيتوفثورى على هيئة مناطق مشبعة بالماء تتحول فيما بعد إلى اللون الرمادى الغامق إلى البنى الشيكولاتى. ويظهر التلون على كل من الجذور المغذية الصغيرة والجذور الأصلية الوتدية الشكل. باتساع التقرحات يحدث تحليق للجذور أو تتعفن تماماً. ويظهر التلون فى الحزم الوعائية للجذر ويتحرك إلى أعلى الجذر الرئيسى ويصل إلى منطقة التاج والجزء السفلى من الساق. فى المراحل المتقدمة من حدوث الإصابة تلين الجذور وتهترئ ويظهر تلون فى منطقة التاج سطحياً أو داخلياً. يأخذ المجموع الخضرى اللون الرمادى الأخضر الباهت ويذبل. ينهار المجموع الخضرى بسرعة ويموت.

دورة المرض:

يتطلب حدوث المرض تربة رطبة وماء حر. والتربة المتماسكة ذات الصرف السيء تلائم ظهور عفن الجذور. تحدث اللفحة عند انتشار اللقاح من التربة إلى الجزء السفلى من المجموع الخضري والسيقان. وفي المراحل المتأخرة من المرض يكون *P. capsici* أكياساً جرثومية على الأوراق المصابة، السيقان والثمار والتي تنتشر بالرياح أو برزاز الماء إلى النباتات الأخرى مؤدية إلى انتشار المرض. والظروف المثلى لحدوث المرض تكون في وجود الرطوبة الحرة ودرجة حرارة $24 - 33^{\circ}\text{C}$.

المكافحة:

- ١- الزراعة في تربة جيدة الصرف وتجنب الماء الزائد أثناء الري.
- ٢- تطبيق الري بالتنقيط.
- ٣- تظهر بعض أصناف الفلفل الحديثة بعض المقاومة للمسبب المرضي.
- ٤- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية مثل توبسين م بمعدل جرام أو ريدوميل بلاس 2 جرام أو ريزولكس تي بمعدل 2 جرام أو روليكس بمعدل 2 جرام/لتر ماء.
- ٥- معاملة جذور الشتلات قبل الزراعة باستخدام توبسين م بمعدل جرام/لتر ماء.

العفن الأبيض White moldالعفن الأسكلروتيني Sclerotinia rot

المسبب: يتسبب المرض عن نوعين من الفطر *Sclerotinia* هما

S. sclerotiorum

S. minor

ويمكن التفرقة بين هاذين النوعين عن طريق الأجسام الحجرية. والأجسام الحجرية تكون صغيرة الحجم فى المسبب الأول عن تلك التى يكونها المسبب الثانى. إضافة إلى أن *S. sclerotiorum* يكون جسم ثمرى طبقى الشكل فى الحقل ولا يكونه النوع *S. minor*.

الأعراض:

يصيب النوع *S. minor* أنسجة ساق الفلفل التى تلامس سطح التربة، منتجاً تقرحات مشبعة بالماء، تكبر التقرحات وتحلق النبات مؤدية إلى انهيار المجموع الخضرى. بمرور الوقت تتحول تقرحات التاج والساق إلى اللون البرونزى، ويتكون حول وداخل التاج المتحلل ميسليوم أبيض وأجساماً حجرية صغيرة (3 - 5 mm) سوداء، غير منتظمة الشكل. والفطر *S. sclerotiorum* القدرة على مهاجمة المجموع الخضرى للفلفل. والإصابة تحدث على السيقان المحطة أو أعناق الأوراق أو عند سقوط مصدر غذائى للفطر مثل بتلات الأزهار وتكون الإصابة على هيئة مناطق مشبعة بالماء تكبر تدريجياً وتحيط بالساق، يمكن مشاهدة ميسليوم أبيض على التقرحات المصابة عند توفر الرطوبة الملائمة. ويمكن مشاهدة الأجسام الحجرية على سطح الساق أو داخل النخاع، والفطر أيضاً القدرة على إصابة تيجان النبات والجزء السفلى من الساق. تصاب الثمار ويظهر عليها تقرحات مشبعة بالماء، خضراء باهتة. ويكون الفطر ميسليوم أبيض وأجساماً حجرية سوداء مستطيلة 5 - 10 mm.

المكافحة:

١- العمل على الحد من مستويات الرطوبة العالية وخاصة فى الزراعة داخل الصوب.

٢- جمع وحرق المخلفات النباتية ويكون ذلك بحرص شديد منعاً لسقوط الأجسام الحجرية على التربة.

٣- تنظيم الري وعدم زيادته وتلافى الري بالرش ما أمكن ذلك.

٤- الرش الوقائي بالكبريت الميكروني بمعدل 250 جم/100 لتر ماء عند عمر شهر تقريباً من الزراعة. وعند ظهور أول أعراض الإصابة يجب رش النباتات بالرونيلان بمعدل 100 جم/100 لتر ماء بالتبادل مع توبسين - م (هستًا) بمعدل 100 جم/100 لتر ماء كل 15 - 10 يوم.

ذبول الفلفل الفيوزاريومي Fusarium wilt

من أهم أمراض الفلفل، يصيب البادرات ويقتلها بمجرد إنباتها وبعد ظهورها فوق سطح التربة مما يؤدي إلى قلة عدد الشتلات الناتجة، كما يصيب النباتات الكبيرة ويؤدي إلى قلة محصولها. المسبب: يتسبب مرض الذبول عن أحد الفطرين

Fusarium oxysporum f.sp. vasinfectum

وتساعد الرطوبة الزائدة وارتفاع درجة الحرارة على انتشار الفطر فيوزاريوم.

الأعراض:

تظهر أولى أعراض المرض على الأوراق السفلية لنباتات الفلفل فتذبل ويصفر لونها ثم تظهر الأعراض بعد ذلك على الأوراق العلوية، ويظهر احتراق على حواف الأوراق وتموت. تموت الفروع الصغيرة ويتحول لونها إلى البني. يذبل النبات كلية وبسرعة خاصة بعد تعفن قاعدة الساق. تصاب الجذور وتصبح طرية مائية ويظهر عليها قرح ذات لون بني

مسود في مواضع خروج الجذور الثانوية وقد تمتد هذه التقرحات لتصيب قاعدة الساق. عند قطع النبات المصاب طولياً أو عرضياً تظهر خطوط ذات لون بني داكن بطول النسيج الوعائى. عند توفر الرطوبة في التربة يتعفن الجذر المصاب ويأخذ لون مزررق أو مخضر ويظهر عليه نموات من ميسليوم الفطر، وجراثيمه.

دورة المرض:

الفطر يسكن التربة وعند توفر الظروف الملائمة تنبت الجراثيم الكونيدية وتصيب جذور النباتات السليمة عن طريق الجروح التى تحدثها النيماتودا أو الحشرات ويصل ميسليوم الفطر إلى الأوعية الخشبية. تنتقل جراثيم الفطر عن طريق السماد العضوى أو التربة الملوثة أو ماء الري أو الرياح التى تحمل حبيبات من التربة الملوثة.

المكافحة:

- ١- التخلص من بقايا النباتات المصابة وحرقها.
- ٢- زراعة نباتات الفلفل على مصاطب حتى تصل إليها مياه الري نشعاً وأن يكون الصرف جيداً مع مراعاة اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.
- ٣- زراعة شتلات سليمة خالية من الإصابة المرضية وأن يتم الحصول عليها من مصدر موثوق به.
- ٤- معاملة البذور المستخدمة في الزراعة بالمطهرات الفطرية مثل توبسين - م (هستا) بمعدل جرام أوريديميل بلاس 2 جرام أو ريزولكس ثيرام 2 جرام/كيلوجرام تقاوى وبعد زراعة الشتلات بحوالى 15 - 10 يوم وعند ظهور الإصابة يتبع الآتى:
- أ- النباتات الذابلة تماماً تخلع من الأرض وتحرق.

ب-النباتات التى تكون عليها بداية الاعراض يمكن رى التربة بمحلول أحد المبيدات المستخدمة فى معاملة البذرة وبنفس تركيز المبيد، مع تبليل التربة التى خلع منها النباتات المصابة حتى لا تكون مصدراً للإصابة مرة أخرى.

٥- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

الذبول الفريسيومي Verticillium wilt

يعد من المشاكل المهمة للفلل فى جميع أنحاء العالم، ويصيب كل من الطماطم والباذنجان. المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Verticillium dahliae

الأعراض:

تظهر أول أعراض المرض على هيئة اصفرار خفيف للأوراق السفلى. ويتقدم الاصفرار تأخذ الأوراق اللون الأصفر الزاهى، تذبل الأوراق وتسقط من النبات، كما تذبل فروع النبات ومجموعة الخضري خاصة أثناء الفترات الدافئة من النهار. تتلون الحزم الوعائية من الداخل وتأخذ اللون البرونزى أو البنى الفاتح. وتتضح أعراض المرض فى حالة الحمل الغزير للثمار أو تعرض النباتات إلى ظروف نمو قاسية. ويؤثر المرض على المحصول الناتج بشدة.

دورة المرض:

يعيش الفطر فى التربة على هيئة أجساماً حجرية ساكنة، ويلتئم نمو الفطر الجو البارد إلى المعتدل ويشتد المرض عند درجة حرارة $20 - 24^{\circ}\text{C}$. تنبت الأجسام الحجرية الصغيرة والهيفات الناتجة تخترق الجذور خلال الجروح.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة، ولو أن ذلك يعد صعباً حيث لا توجد أصناف فلفل تجارية مقاومة.
- ٢- تدخين التربة ولو أن ذلك يعطى بعض المقاومة.
- ٣- اتباع دورة زراعية من محاصيل غير عائلة مثل الحبوب الصغيرة والذرة ويؤدي ذلك إلى خفض اللقاح ولكن لا يقضى على الطفيل.
- ٤- يراعى عدم نقل التربة المصابة إلى الحقول السليمة.

اللفحة الجنوبية Southern blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sclerotium rolfsii

وهو فطر عقيم ولا ينتج جراثيم تكاثرية. للفطر مدى عوائل واسع والطور البازيدي الكامل هو

Athelia rolfsii

الأعراض:

يظهر على تاج نباتات الفلفل والأنسجة السفلية من الساق الملامسة لسطح التربة تقرحات مشبعة بالماء، تأخذ اللون البنى الفاتح أو الغامق وتحيط بمنطقة التاج كاملة. تذبل النباتات وينهار المجموع الخضري. وفي الرطوبة المناسبة، يكون الفطر نمو ميسليومي أبيض سميك على تاج النبات والأجزاء السفلى من الساق والتربة المحيطة بالتاج. يتكون على النمو الميسليومي الأبيض أجساماً حجرية مستديرة برونزية إلى بنية.

دورة المرض:

يبقى الفطر ساكناً في التربة وبقايا النباتات بواسطة الأجسام الحجرية لسنين عديدة وعند زراعة النباتات القابلة للإصابة في التربة الملوثة. تثبت

الأجسام الحجرية وتصيب النبات. يلائم نمو الفطر درجات الحرارة العالية فوق 30°C .

المكافحة:

- ١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة يعمل على خفض مستوى اللقاح ولكن لا يحد من المرض.
- ٢- حرث التربة عميقاً يقتل من مستوى اللقاح الفطري.
- ٣- تدخين التربة قبل الزراعة ولكن ذلك يعد مكلفاً ولا يقضى على الفطر المسبب.

العفن الرمادى Gray mold

يوجد فى جميع مناطق زراعة الفلفل، وقد يكون مدمراً للمحصول، عند سيادة الظروف الرطبة، والمرض يكون أكثر سيادة فى الصوب.
المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Botrytis cinerea

(teleomorph = *Botryotinia fuckeliana*)

ونادراً ما يوجد الطور الكامل للفطر على المحصول. الحوامل الكونيدية طويلة 1 - 2 mm، تصبح رمادية - بنية عند انضج وتتفرع بدون انتظام عند القمة. تتجمع الجراثيم الكونيدية عند قمة الفروع، والجراثيم الكونيدية وحيدة الخلية، رمادية باهتة، بيضاوية $11 - 18 \times 4 - 6 \mu\text{m}$. يكون الفطر اجساماً حجرية، سوداء، متطاولة أو قبية dome - shaped، تصل أبعادها 4 - 10 mm. ينمو الفطر جيداً على درجة حرارة $18 - 23^{\circ}\text{C}$ ويثبط نموه فى درجة الحرارة الدافئة أعلى من 32°C . ينتج الفطر على أنسجة العائل نمو كثيف منتشر، قطيفى بنى مائل إلى الرمادى فى اللون.

الأعراض:

يصيب الفطر أعناق الأوراق والسيقان وتظهر تقرحات برونزية إلى بنية فاتحة، والتي قد تحلق العنق أو الساق، وتكون حلقات متحدة المركز نتيجة لتجرثم الفطر وشكل القرحة. وقد تظهر التقرحات البنية على الأوراق ويتجرثم عليها الفطر. وعادة ما يصيب الفطر المسبب للعفن الرمادي أعناق الأوراق، السيقان، الأوراق المسنة أو التالفة، كما تتعرض بتلات الأزهار للإصابة والعدوى للثمار الخضراء أو الناضجة تسبب عفن طرى يتراوح من البنى إلى الرمادي والذي يغلف الثمرة بأكملها. يتجرثم الفطر عادة على كأس الثمرة أو في مركز البقع الموجودة على الثمار. عند عدوى شتلات الفلفل وقت الزراعة يصاب الساق وتموت الشتلات.

دورة المرض:

يعيش الفطر رمية على بقايا النباتات، ويتطفل على عديد من المحاصيل والحشائش وعلى هيئة أجسام حجرية بالتربة، تتكشف الجراثيم الكونيدية من المصادر السابقة وتنتشر بالرياح. وتثبت الجراثيم الكونيدية متى توفرت الرطوبة الحرة وتستعمر المادة الغذائية بسرعة. وعند استيطان الفطر ينمو في السيقان السليمة المجاورة وينتج مدد آخر من الجراثيم الكونيدية. ويلائم تكشف المرض درجات الحرارة الباردة، الماء الحر أو الرطوبة الزائدة. ويمكن أن ينمو الفطر ثانوياً على الأنسجة السابق أصابها محدثاً عفناً ثانوياً.

المكافحة:

١- الحد من تبليل النباتات وذلك بالإقلال من الري بالرش.

٢- تهوية البيوت المحمية.

٣- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية يكون مفيداً في حماية الثمار من حدوث العفن الرمادى ويجب وضع برنامج وقائى عند بداية التزهير لحماية النباتات من الإصابة ويتم ذلك برش النباتات بمادة توبسين-م Topsin M (الهستا) بمعدل 100 جرام/100 لتر ماء أما عند ظهور الإصابة يمكن الرش باستعمال الـرونيلان بمعدل 100 جم/ 100 لتر ماء بالتبادل مع الأيوبارين بمعدل 250 جم/ 100 لتر ماء أو روفرال بمعدل 100 - 75 جرام/100 لتر ماء كل 10 - 15 يوم حسب شدة الإصابة والظروف الجوية.

الأنثراكنوز Anthracnose

من الأمراض المنتشرة عالمياً. ويصيب المرض الثمار غير الناضجة والناضجة وتعد الثمار الناضجة أكثر قابلية للإصابة.

المسبب: يتسبب المرض عن عديد من أنواع الفطر *Collectotrichum* مثل *C. gloeosporioides* , *C. coccodes* , *C. capsici* يكون الفطر اسيرفيولات دقيقة 0.3 mm فى القطر، تتواجد فى تقرحات الثمار، يتكون داخل الاسيرفيولات حوامل كونيدية تحمل جراثيم كونيدية وحيدة الخلية، اسطوانية شفافة. $2.7 - 5 \mu m \times 19 - 26$ (فى حالة النوع *C. gloeosporioides*). تكون بعض الانواع شعيرات عقيمة طويلة مقسمة. كل من النوعين *C. gloeosporioides* و *C. coccodes* ينتجا أجساماً حجرية غير منتظمة الشكل.

الأعراض:

تظهر أولى الأعراض على ثمار الفلفل على هيئة تقرحات برونزية ببضاوية الشكل. وبتكشف المرض، تتسع تقرحات الثمار ويظهر بها حلقات

متحدة المركز ذات لون أسود، برتقالي وبرونزى ويظهر اللون الأسود نتيجة لتكون الاجسام الحجرية والأسيرفيولات فى حلقات. وفى الجو الرطب، ينساب من الأسيرفيولات كتل من الجراثيم البرتقالية. يمكن للتقرحات أن تكبر وتصل إلى 30 mm أو أكثر فى القطر وتصبح غائرة. كذلك يصيب الفطر الأوراق والسيقان وتتكشف تقرحات غير منتظمة الشكل برونزية إلى بنية اللون وذات حواف بنية غامقة.

دورة المرض:

يعيش الفطر فى التربة على هيئة أجسام حجرية دقيقة أو على هيئة أجساماً حجرية واسيرفيولات على بقايا النباتات الجافة. ينتشر الفطر إلى المجموع الخضرى والثمار ويحدث العدوى. تصاب الثمار الملامسة للتربة بلقاح الفطر الموجود فى التربة. الثمار الناضجة تعد أكثر قابلية للإصابة. الدرجة المثلى لتكشف المرض 24°C - 20°C فى الجو الرطب. تنساب الجراثيم الكونيدية فى مواد جيلاينية ويتطلب انتشارها رزاز ماء الأمطار أو الرى بالرش، يمكن أن يحمل الفطر المسبب ببذور الففل.

المكافحة

- ١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.
- ٢- مكافحة جيدة للحشائش.
- ٣- زراعة بذور سليمة خالية من المسبب المرضى والتخلص من الشتلات المصابة.
- ٤- تحاشى الرى بالرش.
- ٥- مكافحة باستخدام المبيدات الفطرية عند الحاجة باستخدام انتراكون كومبى أو كوبرانتراكون بمعدل 250 جرام/100 لتر ماء ويكون ذلك كل 15 - 10 يوم حسب درجة الإصابة والظروف الجوية.

البياض الدقيقى Powdery mildew

المرض عالمى الانتشار ويسبب أحياناً ضرر شديداً وفقد فى المحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن

Leveillula taurica (anamorph = *Oidiopsis taurica*)

الفطر داخلى التطفل تخرج الحوامل الكونيدية من الثغور الموجودة على السطح السفلى للبشرة السفلية للورقة، قد تتفرع الحوامل الكونيدية وتحمل جرثومة كونيدية واحدة وأحياناً اثنان. والجراثيم الكونيدية شفافة، وحيدة الخلية. يمكن للفطر أن يكون طور جنسى يتكون من جسم ثمرى مستدير يحمل عديد من الزوائد الميسليومية وقد يصل عدد الأكياس الأسكية بداخله إلى 20 كيس أسكى. للفطر مدى عوائل واسع، وقد أظهرت الأبحاث أن المدى العوائلى قد يكون محدوداً.

الأعراض:

يسبب المرض على الأوراق تكوين مساحات خضراء باهتة غير منتظمة الشكل، ذات تقرحات بنية المركز. وبفحص السطح السفلى للورقة يظهر نمو أبيض مسحوقى للفطر المسبب وتتحنى حواف الأوراق الشديدة الإصابة إلى أعلى وتتساقط من النبات المصاب ويحدث ذلك للأوراق المسنة. والتساقط الشديد للأوراق يعرض الثمار للفحة الشمس. تقتصر إصابة الفطر المسبب على الأوراق المسنة وتهرب الأوراق الحديثة من الإصابة حتى تتضج.

دورة المرض:

الفطر المسبب اجبارى التطفل ويقضى فترة الشتاء على نباتات الفلفل المشتية أو على العوائل المتبادلة أو على هيئة أجسام ثمرية على محاصيل

أخرى. تنتشر الجراثيم الكونيدية بالرياح. يلائم تكشف المرض درجة حرارة أقل من 30°C.
المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة وبعض أصناف الفلفل غير الحريفة مقاومة للمرض.

٢- تحاشي الزراعة الكثيفة وانتظام الري وعدم الإفراط في التسميد النتروجيني والعناية بالتسميد البوتاسي خاصة في مرحلة التزهير والعقد.

٣- وقائياً يمكن استخدام الكبريت الميكروني بمعدل 250 جم/100 لتر ماء أما علاجياً فعند ظهور الإصابة يمكن الرش باستخدام سومي ايت بمعدل 50 سم³/100 لتر ماء أو كراون 100 سم³/600 لتر ماء أو دورادو بمعدل 10 سم³/100 لتر ماء مرة واحدة ثم بعد ذلك يستخدم أحد المبيدين السابقين تبادلياً مع الكبريت الميكروني مرة كل 10 - 15 يوم حسب شدة الإصابة والظروف الجوية. وقد أفاد الرولكس في مقاومة المرض.

تبقع الأوراق السرکسبوری Cercospora leaf spot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cecospora capsici

يسود المرض في الظروف المناخية الملائمة لحدوث تبقع الأوراق البكتيري ويمكن القول أن التبقع البكتيري والسرکسبوری إضافة إلى التبقع الالترتاری تسود عقب انهك الأوراق.

الظروف الملائمة لحدوث المرض:

يحمل الفطر المسبب بواسطة البذور. ويوجد على هيئة وسائد ميسليومية على الأوراق القديمة في التربة. تحدث العدوى عن طريق الاختراق المباشر للورقة. وتتطلب جراثيم الفطر الماء للإنبات واختراق العائل، ويحدث الاختراق كذلك في وجود الضباب الكثيف، ويسود المرض في درجات الحرارة الدافئة والرطوبة الزائدة الناتجة عن المطر أو الري الفوقى، ينتشر المرض برزاز الماء، الرياح، أو عن طريق ملامسة الأوراق لبعضها. لا يصيب هذا المسبب ثمار الفلفل.

الأعراض:

يحدث الفطر المسبب للمرض بقعاً مستديرة الشكل، تكون صفراء في المبدأ، ثم تتحول بسرعة إلى اللون الأبيض أو الرمادى في غضون بضعة أيام بعد حدوث العدوى، ثم تكون بنية داكنة محمرة الحافة. ويظهر حول الحافة المحمرة هالة باهتة أو مصفرة والبقع المصابة تجف وتسقط من الورقة، تاركة ثقوب واضحة. تصفر الأوراق المصابة بشدة وتسقط من النبات.

المكافحة:

١- تطبيق ما ذكر في مكافحة تبقع الأوراق البكتيرى. تتباين أصناف الفلفل في مقاومتها للمرض، ويعد الصنف Sandia من الأصناف الأكثر قابلية للإصابة.

٢- الرش وقائياً بالمطهرات النحاسية كوسيد 101 بمعدل 250 جم/100 لتر ماء وعند حدوث الإصابة يستخدم انتراكل كومبى أو كوبر انتراكل بمعدل 250 جم/100 لتر ماء ويستمر الرش كل 15 - 10 يوم ويتوقف على شدة الإصابة والظروف الجوية.

تبقع الأوراق الألتريزاري

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Alternaria solani

الأعراض:

تظهر أعراض المرض بشكل بقع بنية اللون ذات مظهر جلدي وحلقات دائرية متداخلة يحيط بكل بقعة هالة صفراء، عند اشتداد الإصابة تلتحم البقع مما يؤدي إلى جفاف الأوراق وسقوطها، وتغطي البقع بجراثيم الفطر السوداء اللون. تصاب الثمار ويكون عليها بقع غائرة سوداء عند اتصال الثمرة بالساق.

تبقع الأوراق الرمادي Gray leaf spot

يوجد المرض في عديد من مناطق زراعة الفلفل وعادة ما يصيب كل من الفلفل والطماطم.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Stemphylium solani

S. lycopersici

الأمراض البكتيرية

التبقع البكتيري Bacterial spot

ينتشر المرض على نباتات الفلفل في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية ويلتئم انتشار المرض درجة الرطوبة المرتفعة وسقوط الأمطار.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Xanthomonas campestris pv. *Vesicatoria*

والبكتيرية هوائية، سالبة لصبغة جرام. ويوجد على الأقل 8 سلالات من البكتيرية متخصصة في إصابة الفلفل ويشار إليها P1, P2, P3, وبعضها متخصص في إصابة الطماطم وسلالات أخرى لها القدرة على إصابة كلا من العائلين ويطلق عليها PT. البكتيرية تحمل بواسطة البذور.

الأعراض:

يظهر على الأوراق بقع غير منتظمة مشبعة بالماء، تأخذ فيما بعد اللون البنى الغامق إلى الأسود وتظل أقل من 5 mm في القطر. وبتقدم المرض، تلتحم البقع وتظهر مناطق ميتة على الأوراق. وفي الإصابة الشديدة تتساقط الأوراق السفلى للنبات. يظهر على أعناق الأوراق والسيقان تخطيطات سوداء. يظهر على الثمار بقع غير منتظمة مرتفعة، خشنة، جربية تبلغ 2 - 5 mm في القطر تتجمع بقع الثمار بالقرب من الناحية الساقية للثمرة حيثما يتجمع الماء واللقاح المحمول برزاز الماء.

دورة المرض:

تشكل البذور المصابة، بقايا النباتات في التربة أو العوائل الخازنة للطفيل مصدراً للعدوى الأولية. كما أن الري والرش داخل البيوت الزجاجية يساعد بشدة على نشر البكتيرية. وعند زراعة الشتلات المصابة في الحقل ينتقل المرض من نبات لآخر بواسطة رزاز الماء، الأدوات الملوثة وأيدي العمال. يلائم تكشف المرض الرطوبة العالية ودرجة الحرارة الدافئة $24 - 30^{\circ}\text{C}$. كما يمكن للبكتيرية أن تمضي فترة الشتاء في نباتات الفلفل الشاردة أو في الحشائش مثل عنب الديب *Solanum nigrum*.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة. وتفيد معاملة البذور باستخدام حامض الهيدروكلوريك أو هيبوكلريت الكالسيوم أو الماء الساخن.
- ٢- التخلص من البادرات المصابة. وتعقيم البنشات التي يوضع عليها صواني زراعة البذور وتعقيم الأدوات التي تتلامس مع النباتات.
- ٣- تجنب استخدام الري بالرش في الحقول.
- ٤- رش المبيدات النحاسية لحماية الشتلات.
- ٥- عدم السماح للعمال أو الأدوات الزراعية بالمرور في حقول الإنتاج وقت ابتلال المجموع الخضرى.
- ٦- التخلص من بقايا النباتات ودفنها للمساعدة على تحليلها.
- ٧- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير عائلة للمرض والتخلص من الحشائش العائلة للبكتيرة.

العفن الطرى البكتيرى Bacterial soft rot

مرض العفن الطرى البكتيرى من أمراض ما بعد الحصاد، ولكن شوهدت إصابات حقلية بالمرض.
المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pectobacterium carotovorum

= *Erwinia carotovora* pv. *Carotovora*

تحدث الإصابة فى الجو الممطر فى التربة التى تحتوى على البكتيرة والتى تنتشر إلى الثمار القابلة للإصابة. والمحتوى المائى العالى للثمار تهيئها للإصابة بالطفيل. تدخل البكتيرة خلال الجروح خاصة تلك التى تحدثها الحشرات. وثمار الفلفل المحصودة تصاب خلال النهاية الساقية حيث توجد

الرطوبة. تطرى الأنسجة حول منطقة الإصابة وتصبح كتلة مائية. والثماء المصابة فى الحقل تتهار وتتعلق على النبات كأنها كيس مملوء بالماء. تجف الثمار عند حدوث رشح خارجها وتظل عالقة بالنبات. والعدوى بعد الحصاد تؤدي إلى تلف الثمار حيث تتعفن الثمار فى صناديق التعبئة، وينتشر المرض إلى جميع الثمار داخل العبوة.

المكافحة:

- ١- مكافحة الحشرات المحدثة للجروح بالثمار.
- ٢- يمكن الحد من التلف بعد الحصاد بقطف الثمار وهى جافة، تجنب إحداث جروح أثناء التداول.
- ٣- عند غسيل الثمار لابد من إضافة الكلور إلى ماء الغسيل ثم تجفف الثمار بسرعة لتحاشى تكشف المرض.

الأمراض الفيروسية Virus diseases

التبرقش المعتدل Pepper mild mottle virus (PMMV)

يصيب التبرقش المعتدل الفلفل وعديد من النباتات التابعة للعائلة الباذنجانية ولا يصيب الطماطم.

يوجد الفيروس حيثما يزرع الفلفل، ومن الصعب العثور على الفيروس إلا عند حمل نباتات الفلفل للثمار. ويمكن الخلط بين الأعراض التى تظهر على الأوراق وتلك الناتجة عن نقص المغنسيوم والمنجنيز، ويتقدم المرض يصبح النمو متقزماً مع وضوح أعراض التبرقش. تتكشف الأعراض على الثمار قبل حدوث أعراض التقزم وتكون عبارة عن تكشف أورام على الثمار، وتخطيط للون وتبقع أخضر عند نضج الثمار. يكون للثمار نهايات مدببة، كما يظهر على سطحها مناطق غائرة بنية.

المكافحة:

إن الاستعمال الروتينى للبن الفرز (100 g/L) واستخدامه لغمر الأيدى فيه عند تداول النباتات يمنع عدم الانتشار الفعال للفيروس فى المحصول. ويرتبط البروتين فى اللبن مع الفيروس ويثبطه. والفيروس يكون ثابتاً فى عصارة النبات وينتشر من نبات إلى آخر. وبمجرد أن تبدأ النباتات فى حمل الثمار، فإن النباتات المصابة يمكن التعرف عليها بسهولة ويمكن التخلص منها حرقاً حيث يمكن للفيروس أن يعيش فى بقايا النباتات لمدة تصل إلى 25 عاماً.

يحمل الفيروس بالبذور، الشتلات، عصير النباتات وفى بقايا النباتات. ولا ينتشر الفيروس بالحشرات، ولكنه ينتقل خلال تداول الشتلات.

فيروس تبرقش الدخان Tobacco mosaic virus (TMV)

يصيب الفيروس نباتات الفلفل فى العالم. تظهر أعراض المرض أولاً على الأوراق على هيئة تقرحات على طول العرق الرئيسى متبوعاً بذبول الورقة وسقوطها. كما تظهر أعراض التبرقش على النموات الحديثة للنباتات.

المكافحة:

١- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة والتأكد من استخدام الأصناف المقاومة فى الزراعة.

٢- التخلص من النباتات المصابة التى تظهر أول الموسم.

الذبول المتبقع فى الطماطم Tomato spotted wilt virus (TSWV)

للفيروس مدى عوالتى واسع، يصب 300 نوع نباتى تابعة 34 عائلة نباتية. ينتشر الفيروس فى البداية بواسطة التربس

(*Frankliniella occidentalis*) ويصبح مشكلة خطيرة في زراعات الفلفل في البيوت الزجاجية عند تواجد التريبس.

الأعراض:

تظهر الأعراض على الأوراق على هيئة بقع بنية مسودة أو برونزية تحاط بحافة سوداء. يظهر على الثمار الناضجة بقع برتقالية إلى صفراء محاطة بحافة خضراء، أو بقع خضراء لخلفية حمراء، وقد لا تظهر الأعراض على جميع ثمار النبات المصاب.

المكافحة:

١- مقاومة حشرات التريبس.

٢- مقاومة الحشائش حيث أنها تأوى التريبس والفيروس وكذلك منع زراعة نباتات الزينة داخل البيوت الزجاجية المنزرع بها الفلفل.

فيروس موزاييك الطماطم Tomato mosaic virus (ToMV)

يحدث الفيروس أعراضاً مشابهة تماماً لتلك التي يسببها فيروس موزاييك التبغ.

المكافحة:

زراعة بذور خالية من الإصابة والتخلص من النباتات المصابة.

كما يصاب الفلفل بالفيروسات:

Beet curly top virus , Alfalfa mosaic virus,
Pepper Gemini viruses , Potato virus x (PVX), PVY,
Cucumber mosaic virus , Tobacco mosaic
Tobacco etch , Sinaloa tomato leaf roll (STLCV)

الأمراض النيماتودية

يصاب الفلفل بنيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا التقرح *Pratylenchus penetrans* التي تزيد من ضرر قطريات التربة وخاصة تلك المسببة لذبول نباتات الفلفل.

الاضرابات الفسيولوجية Physiological disorders

عفن الطرف الزهري Blossom end rot

يصيب ثمار الفلفل، ويظهر هذا الاضطراب عند تعرض النباتات لعدة عوامل إجهاد بيئي تحفز ظهور المرض وكذلك نقص الكالسيوم. والظروف التي تحفز الإجهاد المائي أو قلة النتج أو حركة نقل المغذيات خلال النبات تؤدي إلى ظهور الأعراض وكذلك الاضطرابات المائية أما الضرر الذي يحدث للمجموع الجذري مثل ارتفاع الملوحة في منطقة الجذر تؤدي جميعها إلى ظهور المرض ويمكن القول أن العوامل المناخية التي تحفز هذا الاضطراب تتداخل مع حركة الكالسيوم داخل النبات، وتحد من كمية الكالسيوم الذي يصل إلى الثمار، إضافة إلى أن بعض الأصناف أكثر قابلية للإصابة عن غيرها.

تظهر الأعراض على هيئة بقع طرية على الثمار والتي تتكشف إلى قرح برونزية غائرة ذات حواف محددة تفصل بين الأنسجة المصابة والسليمة. تحدث البقع غالباً على الثلث القاعدي من الثمرة والثمار المصابة تكون غير قابلة للتسويق.

المكافحة:

١- تجنب الإجهاد المائي، وأن النباتات تحصل على المدد المائي المناسب.

٢- رش المجموع الخضرى باستخدام فترات الكالسيوم يقلل من حدوث المرض.

لسعة الشمس Sun scald

تشابه أعراض لسعة الشمس، أعراض الإصابة بعفن الطرف الزهرى. يظهر على الثمار المعرضة إلى ضوء الشمس المباشر تقرحات برونزية اللون، غائرة. ويجب العمل أثناء التقليم على أن تكون الثمار مظلة من أشعة الشمس المباشرة.

تشقق الثمرة Fruit crack

تتميز هذه الظاهرة بتكون تشققات دقيقة سطحية على سطح ثمار الفلفل والتي تحدث ملمساً خشناً للثمار. وتكشف هذه التشققات، يحدث نتيجة للتغير الفجائى فى معدل نمو الثمار المفردة. كما يظهر تشقق الثمار عقب فترات الرطوبة النسبية المرتفعة ($\leq 85\%$) أو تغير الطقس من الحار المشمس إلى البارد الضبابى أو العكس.

المكافحة:

العمل على توفر الجو الأمثل للنمو هو الطريق الأفضل لمنع حدوث تشقق الثمار.

تبقع الثمار Fruit spot

إن ظهور بقع بيضاء صغيرة أسفل سطح ثمار الفلفل يكون راجعاً إلى زيادة مستوى الكالسيوم فى الثمار، وبالتالي تكوين بلورات اكسالات الكالسيوم. إن الظروف التى تشجع حدوث الضغط الجذرى العالى تؤدي إلى حدوث تبقع الثمار.

ضرر الأملاح Salt injury

قد تؤدي زيادة الأملاح في التربة أو في ماء الري إلى حدوث مشاكل في بعض حقول زراعة الفلفل ويشابه ذلك الجرعات العالية من التسميد، خصوصاً إذا وضعت ملاصقة للبذور أو البادرات. والنباتات حساسة لضرر الأملاح في كل الأعمار بالرغم من أن النباتات البالغة تكون أكثر مقاومة. وفي حالة البادرات الحديثة يؤدي ضرر الأملاح إلى تقزم البادرات أو موتها. وفي حالات الإصابة الشديدة قد تدمر النباتات. تحترق قمم جذور النباتات البالغة، ونكرزة حواف الأوراق ونبولها. تجف السوقة الجنينية السفلى والنباتات المصابة بشدة تتساقط أوراقها. تظهر الأعراض بعض الأمطار الخفيفة والتي تغسل الأملاح إلى منطقة الجذور.

المكافحة:

- ١- في حالة الري بالتنقيط يراعى زراعة النباتات في وسط الخط، حيث يعمل الري على دفع الأملاح على جانبي الخط.
- ٢- يجب إضافة كمية كافية من الماء كل رية للعمل على ذوبان الأملاح وسريانها إلى أسفل في التربة.
- ٣- الزراعة في مهاد بذور سبق ريها.
- ٤- في حالة الري بالغمر تزرع نباتات الفلفل على جانبي الخط، حيث يعمل الري بالغمر إلى دفع الأملاح إلى وسط الخط.

ضرر الرياح Wind injury

تؤدي الرياح العاتية إلى حدوث ضرر لنباتات الفلفل، حيث تعمل الرياح الشديدة على جفاف المجموع الخضرى. وعند حدوث الضرر تذبل الأوراق وتجف. قد تموت العساليج نتيجة للجفاف. يتشقق المجموع

الخضري. ويتعاضم الضرر في وجود رمال التي تحدث بقع نيكروزية ويأخذ الجزء المصاب اللون البني المحمر.

المكافحة:

إقامة مصدات رياح حول حافة الحقل أو في صفوف قليلة داخل الحقل يساعد على حماية النباتات من حدة الرياح.

ضرر مبيدات الحشائش Herbicide injury

يحدث الضرر من الرزاز المتطاير أثناء مكافحة الحشائش القريبة من زراعات الفلفل أو استخدام أدوات رش ملوثة وأجزاء قليلة من المبيد تؤدي إلى ضرر شديد. ومن أكثر المركبات ضرراً 2, 4 - D و Paraquat ويسبب 2, 4 - D والمركبات القريبة منه مثل 2, 4, 5 - T و MCPA تحطم شديد للمجموع الخضري. فالأوراق المتكشفة تكون ضيقة ذات عروق بارزة. تتشوه الأوراق المسنة وتصبح حواف الأوراق مموجة وفي الجرعات العالية تصبح الأوراق خيطية، تسقط الأزهار قبل النضج وتكون جذور عرضية على الجزء السفلي من الساق. أما في حالة Paraquat فيظهر الضرر على هيئة بقع صغيرة مستديرة بيضاء إلى برونزية. قد تلتحم البقع مؤدية إلى تكون مناطق غير منتظمة نيكروزية وتتساقط الأوراق.

(أنظر ملحق الصور من شكل 15 إلى شكل 20)

رابعاً: أمراض نباتات الباذنجان Egg plant (*Solanum melongena*)

يصاب الباذنجان بأمراض عديدة منها:

الذبول Wilt

المسبب: يتسبب عن الفطريات:

Fusarium solani, Fusarium sp., Verticillium albo-artum

يعد من الأمراض الشائعة والمدمرة لنباتات الباذنجان. تؤدي الإصابة إلى تقزم النباتات واصفرار بين عروق الورقة وذبولها وموتها. تتلون أنسجة الخشب في الجزء السفلي من الساق. الفطريات المسببة تسكن التربة وتسبب ذبولاً لنباتات الطماطم والبطاطس والفراولة. يمكن للفطر أن يستعمر التربة لسنين عديدة ووجود نيماتودا تعقد الجذور أو تفرح الجذور يزيد من شدة المرض.

اللفحة الجنوبية Southern blight

المسبب: يتسبب عن الفطر

Sclerotium rolfsii

يؤدي إلى ليونة منطقة التاج والأنسجة الخارجية للجذر. ينمو ميسليوم الفطر وأجسامه الحجرية على قاعدة الساق بالقرب من سطح التربة.

عفن الجذور وموت البادرات

لفحة فوموبسز Phomopsis blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Phomopsis vexans

يصيب جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة وفي جميع الأعمار تظهر تبقعات في البداية على البادرات والأوراق، وقد تحلق البادرات

وتقتلها. تتكون بقعاً واضحة على الأوراق تكون مستديرة يصل قطرها إلى 2.5 سنتيمتر وتكون بنية وذات حافة بنية غامقة وضيقة ويكون مركز البقعة رمادياً يتكون بداخله بكنديومات سوداء. تصفر الأوراق المصابة وتموت. تكون بقع الثمار مماثلة لبقع الأوراق ولكنها أكبر حجماً. الثمار المصابة تكون طرية مائية وفي النهاية تسود وتتحنط. يحمل الفطر خارج وداخل البذور. ويقضى فترة الشتاء على بقايا النباتات المصابة. ينتشر الفطر برزاز الماء. ويلائم تكشف المرض الجو الرطب ودرجات الحرارة المرتفعة.

الأنثراكنوز Anthracnose

المسبب: يتسبب عن

Collectotrichum nigrum

Collectotrichum sp.

Gloeosporium melongenae ,

Glomerella cingulata

تتكون بقع جلدية غامقة تصل إلى 0.8 سم في القطر. عند اشتداد

الإصابة تموت الأوراق قبل النضج وتسقط. وتتبع الأوراق.

البياض الدقيقى Powdery mildew

المسبب: يتسبب عن الفطر

Leveillula taurica

Oidiopsis taurica

والطور الناقص

ويوجد للفطر سلالات مختلفة. لا ينمو الفطر في الجو الرطب وتثبت

الجراثيم على الأوراق الجافة في رطوبة نسبية تصل إلى 30% وأحسن

رطوبة للإنبات 50 - 75% وأفضل درجة حرارة 25°C. وتخترق انبوبة

الإنبات البشرة مباشرة.

البياض الزغبي Downy mildew

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Peronospora tabacina

العفن الأبيض (العفن الاسكليروتيني) White mold

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sclerotinia sclerotiorum

العفن الرمادي للثمار Gray-mold rot of fruit

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Botrytis cinerea

لفحة فيتوفثورا

المسبب: يتسبب المرض عن:

Phytophthora parasitica

الأمراض البكتيرية

العفن الطري Bacterial soft rot

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pectobacterium carotovorum

الذبول البكتيري

Ralestonia solanacearum

الأمراض الفيروسية

Curly top	تجدد القمة
Spotted wilt	الذبول المتبقع
Yellows	الاصفرار
Mosaic	الموزايك

تعقد الجذور النيماتودي

المسبب: يتسبب عن

Meloidogyne hapla , *M. incognita* and *M. javanica*

(أنظر ملحق الصور من شكل 21 إلى شكل 22)

الباب الثاني

أمراض نباتات العائلة (البقولية)

Fabaceae

أمراض نباتات العائلة (البقولية): Fabaceae

تتشارك محاصيل الخضر التابعة للعائلة (البقولية) Fabaceae مثل الفاصوليا واللوبياء والبسلة والفول في كثير من الصفات النباتية التي تتميز بها هذه العائلة ومن ناحية محتواها العالي من البروتين، هذا بالإضافة إلى قدرتها على تثبيت النيتروجين الجوي بما تحتويه جذورها من بكتيريا لها هذه الخاصية فترفع من خصوبة التربة وتحد من استهلاك الأسمدة النيتروجينية المرتفعة السعر. وسوف نستعرض فيما يلي الأمراض التي تصيب كل محصول على حدة.

أولاً: أمراض نباتات الفاصوليا

Common Bean (*Phaseolus vulgaris*)

تزرع الفاصوليا من أجل غذاء الإنسان أو التصدير فهي المحصول التصديري الثاني من حيث الكمية وتصدر مصر حوالي 24 ألف طن سنوياً في الفترة من سبتمبر حتى أواخر مايو وأوائل يونيو. كما تستعمل الفاصوليا غذاءاً للإنسان سواء خضراء أو جافة وكذلك تدخل في صناعة التعليب والتجميد وبذورها مصدراً هاماً للبروتين النباتي.

تتعرض نباتات الفاصوليا لأمراض عديدة سوف نسردها فيما يلي:

الأمراض الفطرية:

عفن الجذر/ القدم Root / Foot rot complex

يعد عفن القدم من الأمراض الشائعة، ويصيب عدة محاصيل ويعتبر من أهم المشاكل المرضية في البقوليات.

المسبب: يتسبب هذا المرض المعقد عن مسببات مرضية منها:

(*Rhizoctonia solani* , *Fusarium solani* f.sp. *phaseoli* , *Phoma medicaginis* var. *pinodella* (= *Ascochyta pinodella*)

, (يسبب عفن الجذر الأسود) *Thielaviopsis basicola* ,

Aphanomyces euteiches & *Pythium* spp.

وبالنسبة للفطر *R. solani* يمكن أن تصاب الفاصوليا بعدة عزلات من هذا الفطر.

الأعراض:

تسبب هذه المجاميع من الطفيليات الذبول الطرى للبذور والبادرات، كما تحدث تقرحات بنية إلى بنية حمراء غائرة على السويقة الجنينية والجذر الرئيسى أسفل سطح التربة، وقد تتطور التقرحات على قاعدة الساق والجذور ويتغير لونها وتصبح غير فعالة. النباتات المصابة تكون متقرمة، غير منتجة وتذبل وتموت فى بعض الحالات.

دورة المرض:

إن بقايا اللقاح فى التربة والذى يتمثل فى مختلف التركيبات الساكنة، الجراثيم أو الميسليوم، يعمل على تنشيطها المغذيات والافرازات التى تناسب من بذور الفاصوليا النامية ومن الجنور. ويتكشف المرض فى مدى واسع من درجات الحرارة، ويشتد حدوث المرض فى التربة السيئة الصرف، كما يزيد من حدوث المرض تماسك التربة، التربة الحامضية، التربة الفقيرة وتكرار زراعة البقوليات. وتصبح السويقة الجنينية السفلى أقل قابلية للإصابة بعد مرور اسبوعين من الزراعة والذى يحدث فى هذه الفترة تكلس للصفحة الوسطى بين خلايا النبات.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية و عدم التغالى فى زراعة البقوليات ويلزم اتباع دورة رباعية.

٢- تجنب زراعة الفاصوليا فى حقول سبق إصابتها بشدة بعفن القدم.

٣- تحسين الصرف وعدم تماسك التربة.

٤- تطهير البذور باستخدام مطهرات البذور والتي تؤدي إلى الإقلال من الذبول الطرى ولكن لها تأثير قليل على حدوث دور عفن القدم مثل ريزولكس Rhizolex – T50 wp بمعدل 3 – 2.3 جرام/كيلو جرام بذرة أو يمكن تطهير البذور بمحلول مكون من رايكس 1.5 جرام + 1.5 جرام فيتافكس/لتر ماء/كجم بذرة ويفضل تندية البذور بقطرات من مادة لاصقة ثم تعامل بخليط المادتين. وتجرى هذه المعاملة مع الشتلات والتي يجب نقعها قبل نقلها إلى الأرض المستديمة (جرام + جرام) لمدة 10 دقائق. وبعد شهر تقريباً يفضل عمل تبليل للتربة بنفس المحلول.

الذبول الفيوزاريومى Fusarium wiltالاصفرار الفيوزاريومى Fusarium yellows

يوجد الذبول الفيوزاريومى فى شمال وجنوب أمريكا، أفريقيا وأوروبا ويشتد المرض فى بعض مناطق أفريقيا، أسبانيا، البرازيل، كلومومبيا، بناما وكوستريكا.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. *phaseoli*

ويمكن عزل الفطر المسبب على بيئة البطاطس والدكستروز، وينطبق على الطفيل ما ينطبق على الفطر *F. oxysporum*. عرف للمسبب المرضى خمسة طرز *races*. يعيش الفطر فى التربة لعدة سنوات.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولى للمرض على هيئة اصفرار للأوراق وشيخوخة قبل النضج للجزء السفلى من المجموع الخضرى. وبتقدم المرض، يصبح المجموع الخضرى اصفر براق، أما الأنسجة الوعائية للجذر الرئيسى، التاج والجزء السفلى من الساق فتصبح ذات لون بنى محمر.

دورة المرض:

يصيب الفطر المسبب جذور الفاصوليا وينتقل إلى أعلى الأنسجة الوعائية والساق والأنسجة فوق سطح التربة. يلائم تكشف المرض درجة حرارة التربة حوالى 20°C .

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٢- اتباع دورة زراعية لا يدخل فيها زراعة الفاصوليا.
- ٣- تطهير البذور باستخدام ريزولكس تى أو فيتافاكس 75% بمعدل جرام/كيلو جرام بذرة مع عدم تعميق الزراعة.

العفن الرمادى Gray mold

يشد المرض على زراعات الفاصوليا النامية تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة. والفطر المسبب للمرض *Botrytis cinerea* هو طفيل

ضعيف ويصيب الأنسجة المحطمة وتنتج الخسارة في المحصول نتيجة القرون المصابة والتي تشكل مشكلة في أثناء الجمع والتخلص منها.
المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى

Botrytinia fuckeliana

Botrytis cinerea

والطور الناقص لهذا الفطر هو

يكون أكثر شيوعاً. والحوامل الكونيدية لهذا الفطر طويلة 1 - 2 mm، تصبح رمادية بنية أثناء النضج، وتتفرع بغير انتظام قرب القمة. توجد الجراثيم الكونيدية في عناقيد عند قمة الفروع، وهي خلية واحدة، بنية فاتحة، بيضاوية $11 - 18 \times 4 - 6 \mu m$. يمكن عزل الفطر على البيئات المغذية وبعض عزلات الفطر تتجثر بقلّة إلا إذا تم تحضينها على 12 ساعة ضوء - 12 ساعة ظلام. الأجسام الحجرية سوداء. مستطيلة، 4 - 10 mm. ينمو الفطر جيداً على درجة حرارة $18 - 23^\circ C$ ويثبط على درجات الحرارة المرتفعة $32^\circ C$. يكون الفطر على الأنسجة النباتية نمو منتشر كثيف، قطيف ذو لون رمادي.

الأعراض:

عند تضرر النباتات الحديثة النمو أثناء المعاملات الزراعية أو تعرضها لظروف جوية قاسية فإنها تصاب بالفطر *Botrytis* والذي يصيب الساق ويحيط به وتموت هذه النباتات. تصاب الأوراق بالعفن الرمادي في حالة تضررها بالرياح أو المواد الخادشة أو عند التصاق البتلات الساقطة بالأوراق. ينمو الفطر على أنسجة الورقة المحطمة ثم ينتقل إلى أنسجة الورقة السليمة وتتكون مناطق مشبعة بالماء تأخذ اللون البني وينمو عليها الفطر. والمشكلة الأكثر أهمية تتضمن إصابة الأزهار والقرون المتكونة. تتكشف تقرحات القرون حينما تلتصق الأنسجة الزهرية على قاعدة أو قمة

القرون المتكشفة، وعند توطن الفطر للقرون تزداد المناطق المشبعة بالماء اتساعاً وتغطى بنمو الفطر الرمادى. وتحدث العدوى الثانوية بملامسة القرون المصابة للسليمة المجاورة.

دورة المرض:

يكون تكشف المرض سريعاً عند درجة حرارة ($15 - 20^{\circ}\text{C}$) ورطوبة 90 – 95%. يكون الفطر شديد الأهمية على الفاصوليا أثناء التخزين والنقل وترفض الرسالة فى وجود ولو نسبة قليلة من القرون المعدية. ويثبط نمو الفطر فى الظروف الرطبة الدافئة، وتجف القرع وتبيض. ولحدوث المرض يتطلب الفطر المسبب وجود الأنسجة المجروحة أو مصدراً للغذاء مثل البتلات الساقطة.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة للفطر *Botrytis* والنباتات التى تحمل قرونها بعيدة عن سطح التربة تكون غير قابلة للإصابة بعفن القرون، مع مراعات تحاشي الضرر للنباتات.

٢- زراعة خطوط الفاصوليا موازية لهبوب الرياح، واختيار الزراعة فى الأماكن جيدة التهوية والتى تسمح بجفاف المجموع الخضرى.

٣- الرش فى بداية التزهير باستخدام المبيدات الفطرية مثل كوبرسيد Coppercide 77% wp بمعدل 250 جرام/100 لتر ماء ويتم الرش بعد 50 يوم من الزراعة ويكرر حسب شدة الإصابة أو سيشين Systhane 12E بمعدل 40 – 50 سم³/100 لتر ماء أو روليكس Rolex 50% wp بمعدل 150 جرام/100 لتر ماء أو أيونارين

Euparen 50% wp بمعدل 250 جرام/100 لتر ماء. وللفطر القدرة على تكوين سلالات مقاومة لعدد من المركبات الفطرية.

البياض الدقيقى Powdery mildew

المرض ينتشر عالمياً ويشكل مشكلة في بعض المناطق. ونادراً ما يسبب المرض خسائر اقتصادية للمحصول.
المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Erysiphe polygani

ينتج الفطر جراثيم كونيديّة بيضاوية، $23 - 15 \times 26 - 52 \mu m$ وتتكون في سلاسل. الأجسام الثمرية للفطر تكون صغيرة سوداء، ونادراً ما تنمو على المجموع الخضري لنباتات الفاصوليا. قد يوجد للفطر سلالات مميزة. في المجر سجل على الفاصوليا فطريات بياض دقيقى ثانوية مثل:

Podosphaera fusca (= sphaerotheca fuliginea or S. fusca)

الأعراض:

يظهر على السطح العلوى للأوراق المسنة مناطق غامقة ذات لون متغير. يغطي هذه البقع نمو فطري أبيض منتشر. تؤدي الإصابة الشديدة بمرض البياض الدقيقى إلى التواء المجموع الخضري وتشوّهه ويصفر. يصيب الفطر الساق والقرون التي تصغر في الحجم وتشوّه.

دورة المرض:

يلائم حدوث المرض الأيام الدافئة الجافة والليالي الباردة التي تؤدي إلى تكون الندى. يقضى الفطر فترة الشتاء على هيئة أجسام ثمرية على بقايا النباتات وكذلك على النباتات المصابة. تنتشر الجراثيم الكونيدية بالرياح. يظهر المرض على نباتات الفاصوليا في نهاية موسم النمو.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٢- الزراعة المبكرة تقلل من حدوث المرض.
- ٣- الرش بمركبات الكبريت عند حدوث بداية الإصابة بالمرض كما يمكن الرش باستخدام ستومى أيت بمعدل 35 سم³/100 لتر ماء أو كراون بمعدل 100 سم³/600 لتر ماء وفى كل الحالات تضاف مادة ناشرة لاصقة مثل التوب فيلم بمعدل 50 سم³/100 لتر ماء.

الانثراكنوز Anthracnose

من الأمراض المهمة التى تصيب الفاصوليا والفول واللوبيا، ويوجد المرض فى جميع مناطق إنتاج الفاصوليا ما عدا المناطق الحارة، الجافة واستخدام الري الغمر Furrow irrigation. المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الاسكى

Glomerella lindemuthiana

(anamorph = *Colletotrichum lindemuthianum*)

يكون الفطر أجساماً ثمرية كاسية *Acervuli*. ويتكون كل تركيب وسادى من مجموعة من الحوامل الكونيدية وشعيرات طويلة سوداء، وكتل من الجراثيم الكونيدية القرنفلية. الجرثومة الكونيدية غير مقسمة، اسطوانية ذات نهايات مستديرة $5 - 2.5 \times 20 - 11 \mu m$ ، والفطر races عديدة و genotypes ومجاميع تزاوجية.

الأعراض:

تكون أعراض الأوراق على هيئة بقع زاوية بنية محمرة. أما على الساق وأعناق الأوراق فتظهر تقرحات بيضاوية أو مستديرة بنية غائرة ذات

حواف بنية محمرة غامقة. وتظهر نفس التقرحات على السويقة الجنينية السفلى عند غسيل جراثيم الفطر من الفلقات إلى الأوراق. تصل التقرحات 1 - 2 cm في الطول وتؤدي إلى تحطيم الساق إذا أحاطت به. يتقدم المرض يتكون في التفرحات أجسام ثمرية بنية غامقة، ينساب من التفرحات افرازات جرثومية قرنفلية إلى صفراء اللون. يتكون على القرون تفرحات غائرة، بنية، مستديرة ويتكون بها الأجسام الثمرية. تحدث عدوى البذور عندما تمتد تفرحات القرون خلال جدار قرن الفاصوليا. البذور المصابة تنكمش ويتكون عليها تفرحات صفراء إلى بنية، ولا تتكشف جيداً، وتكون ضعيفة الإنبات. النباتات شديدة الإصابة تفقد جزءاً كبيراً من المجموع الخضري وتتلون البذور.

دورة المرض:

يحمل الفطر المسبب بواسطة البذور، وبقاءه على بقايا النباتات يكون محدوداً. وفي المناطق المعتدلة وأثناء الشتاء البارد يعيش الفطر في التربة على البقايا النباتية لأشهر قليلة. وإذا ظلت البقايا النباتية غير متحللة وجافة، يمكن للفطر أن يبقى لمدة 5 سنوات. في ظروف الرطوبة يتجرثم الفطر على البادرات المصابة. تنتشر الجراثيم إلى النباتات المحيطة.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة. وتربية الأصناف المقاومة يعد من الأمور الناجحة ولكن يعوق ذلك وجود عديد من سلالات الفطر وظهور سلالات أخرى جديدة.
- ٢- زراعة البذور السليمة.
- ٣- اتباع دورة زراعية لمدة عامين على الأقل تمضي بين زراعات الفاصوليا القابلة للإصابة.

٤- رش النباتات عند حدوث المرض باستخدام كوبرانتراكول بمعدل 350 جرام/100 لتر ماء.

٥- وقاية النباتات بالرش بالمبيدات الفطرية الجهازية مثل:
Carbendazim أو Thiophanate أو Captafol أو Chlorothalonil بمعدل 200 جم/100 لتر ماء.

العفن الأبيض White mold

= العفن الأسكليروتينى Sclerotinia rot

يعد من الأمراض المهمة على عدد من المحاصيل البقولية ومنها الفاصوليا، والبسلة والفل. يحدث ضرر شديد للفاصوليا النامية فى المناطق المعتدلة. ويصيب الفطر *S. sclerotiorum* الفاصوليا، الفول والبسلة كما تصاب الفاصوليا أيضاً بالفطر *S. minor* ويحدث مشاكل فى أجزاء من شمال أمريكا وأوروبا.

المسبب: يتسبب العفن الأبيض عن أنواع من الفطر الأسكى إسكليروتينيا هم: *Sclerotinia minor* , *S. sclerotiorum* , *S. trifoliorum* . ويمكن تمييز الـ *S. minor* عن الأنواع الأخرى نظراً لصغر أجسامها الحجرية 2 - 4 mm فى القطر وتكون كثيرة العدد على أنسجة النبات والبيئة. والفطر لا يكون جسم ثمرى طبقى فى الطبيعة والفطر مدى عوائل ضيق، وبجانب إصابته للفاصوليا يصيب الخس، الفلفل، الطماطم، الريحان والقرنبيط.

وعلى وجه النقيض فإن الفطر *S. sclerotiorum* ذات مدى عوائل واسع ويصل طول الجسم الحجرى من 5 - 10 mm والظروف المثلى لإنبات الأجسام الحجرية هى درجة حرارة تربة 15°C. والأجسام الثمرية

الطبقة الناضجة تحتوى أكياساً اسكية اسطوانية إلى صولجانية يحتوى كل كيس اسكى على ثمانية جراثيم اسكية، الجرثومة وحيدة الخلية، شفافة، بيضاوية $5 - 13 \times 4 - 9 \mu m$.

أما الفطر *S. trifoliorum* فيكون أجساماً حجرية و ثمرية مماثلة تماماً لما يكونه الفطر *S. sclerotiorum* ويكون نمو الفطر على بيئة البطاطس والدكستروز PDA نمو ميسليومى بطيء وقليل الكثافة.

الأعراض:

تكون الأعراض الأولى للمرض فى الفاصوليا على هيئة مناطق صغيرة غير منتظمة مشبعة بالفاء على الساق، الأوراق أو القرون، تتكشف سريعاً إلى تقرحات بنية فاتحة طرية. تغطى التقرحات بميسليوم أبيض، يتكون من هذا الميسليوم أجسام حجرية غير ناضجة، تتضج فى النهاية وتكون صلبة سوداء. تتكون الأجسام الحجرية السوداء بعد تعفن الأنسجة وتحطمها. والنباتات التى تصاب سيقاتها تنهار تماماً وتجف. يسبب الفطر *S. minor* والذي يسكن التربة إصابات على السيقان وتيجان النباتات التى تلامس التربة وفى هذه الحالة يظهر على السيقان تحلل بنى والذي يغطي فيما بعد بنمو ميسليومى أبيض مطمور فيه أجسام حجرية صغيرة سوداء.

عند إصابة الفول تصاب كل من النباتات الصغيرة والكبيرة، ويتكشف عليها بسرعة، تقرحات بنية على الساق والأوراق والقرون وغالباً ما تحدث الإصابة عند مستوى سطح التربة، والذي ينتج عنها تقرحات مائية عند قاعدة الساق مما يترتب عليه نبول النباتات وتدهورها. ويتكون الميسليوم الأبيض والأجسام الحجرية على الأنسجة الطرية المتعفنة.

فى حالة البسلة تظهر بداية الإصابة على شكل تقرحات مشبعة بالماء على المجموع الخضرى والتى تغطى بميسليوم أبيض. تكون تقرحات الساق والأوراق بنية باهتة ويبيض لونها فى ظروف الجفاف. يتراوح لون بقع القرون من الباهت إلى البنى المسود وفى ظروف الرطوبة العالية تكبر تقرحات الأوراق، الساق والقرون وعند إحاطتها بالساق تذبل النباتات وتموت. ويتكشف داخل وعلى سطح الأنسجة المتعفنة ميسليوم أبيض وأجسام حجرية سوداء.

دورة المرض:

يمكن لكل من الفطرين

Sclerotinia sclerotiorum, *S. trifoliorum*

أن يعيشا فى التربة على هيئة أجساماً حجرية تظل حية لمدى تتراوح من شهور قليلة إلى حوالى عشرة سنوات بناءً على ظروف التربة ورطوبتها والعمق الذى تدفن فيه الأجسام الحجرية. وفى حالة توفر رطوبة كافية فى التربة تثبت الأجسام الحجرية التى توجد على أعماق ضحلة مكونة أجساماً ثمرية برونزية طبقية كأسية الشكل ومعنقة. تتحرر الجراثيم الاسكية من الأجسام الثمرية الاسكية وتحمل بالرياح إلى النباتات العائلة. والمغذيات التى تنساب من الأنسجة المحطمة تكون ضرورية لإنبات الجراثيم الاسكية وإحداثها العدوى وبتلات البسلة والفاصوليا تعد مصادر جيدة لتغذية هذا الطفيل. ويحدث انتشار ثانوى عن طريق اليسليوم حيثما وجد اتصال مباشر بين الأنسجة المصابة والسليمة. ومصدر العدوى للفطر *S. minor* هى الأجسام الحجرية المدفونة فى التربة وتثبت تلك الأجسام الحجرية بتكوين ميسليوم الذى يخترق مباشرة الجذور الودية وتيجان النباتات، والظروف المثلى لإنبات الأجسام الحجرية هى درجة حرارة للتربة بين 10 – 15°C.

وعند حدوث العدوى يحدث الفطر عفناً طرياً ويكون أجساماً حجرية إضافية، وعند إضافة هذه الأنسجة المتحللة إلى الحقل تدفن الأجسام الحجرية وتزيد من لقاح التربة. أظهرت الدراسات الحديثة أنه إذا تكونت في تجمعات، فإن هذه التجمعات تعد مصادر كافية لتكوين الأجسام الثمرية الاسكية.

المكافحة:

- ١- زراعة بذور سليمة وتجنب زراعة البذور الملوثة بالأجسام الحجرية .
للفطر المسبب للعفن الأبيض.
- ٢- تجنب زراعة المحاصيل البقولية القابلة للإصابة في الحقول شديدة التلوث.
- ٣- تطبيق دورة زراعية بزراعة محاصيل غير قابلة للإصابة ولكن ذلك لا يمنع حدوث المرض نظراً لانتشار الجراثيم الاسكية بالهواء.
- ٤- تجنب استخدام التسميد النيتروجيني الزائد، والذي يعمل على إنتاج مجموع خضري كثيف ويكون من الملائم تطبيق التسميد البوتاسي وفي حالة الفطر *S. minor* يفيد الحرث العميق في دفن الأجسام الحجرية أسفل منطقة الجذر وهذا يفيد في الحد من حدوث العدوى.
- ٥- يفيد في بعض الحالات رش المجموع الخضري أثناء فترة التزهير ومن المبيدات الفطرية التي تفيد في هذه الحالة Triazole
benzimidazole , dicarbox-imide ومركبات Strobilurin
واستخدام هذه المبيدات يمنع بنجاح الانتشار الثانوي للمرض بين الأوراق المسنة.

٦- المقاومة الحيوية باستخدام المستحضرات التجارية من الطفيليات الحيوية *Coniothyrium minitans* ويفيد فى مكافحة الفطر *S. sclerotiorum* ولا يفيد فى حالة الفطر *S. minor*.

الصدأ Rust

ينتشر المرض فى جميع زراعات الفاصوليا، ومعظم أصناف الفاصوليا قابلة للإصابة بالمرض. ومعروف 35 Pathotypes من الطفيل المسبب لمرض صدأ الفاصوليا وهذا مما يعقد موضوع التربية. ويسبب الصدأ ضرر شديد للمجموع الخضرى والقرون ويؤدى إلى خسارة فى المحصول. ووبائية المرض ترتبط بالفترات الممتدة من درجة الحرارة الدافئة والرطوبة العالية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Uromyces appendiculatus

وهو صدأ وحيد العائل. الجراثيم اليوريدية تكون صفراء باهتة إلى بنية ذهبية، مسننة، رقيقة الجدار، وحيدة الخلية $18 - 24 \times 20 - 37 \mu m$ وذات ثقبى إنبات. الجراثيم التيليتية وحيدة الخلية $20 - 28 \times 25 - 35 \mu m$ سميكة الجدار $3 - 4 \mu m$ وقد يوجد كلا نوعى الجراثيم فى نفس البثرة وتتضح أهمية الجراثيم اليوريدية فى الانتشار المبكر للمرض وانتشاره أما الجراثيم التيليتية فتساعد على معيشة مسبب مرض الصدأ فى الفترات ما بين المحاصيل القابلة للإصابة.

الأعراض:

تتكشف أعراض المرض على الأوراق والقرون ولكنها لا تسبب ضرراً واضحاً. وتظهر أولى أعراض المرض بعد مرور 5 يوم من حدوث

العدوى وذلك على السطح السفلى للورقة على هيئة بقع صغيرة مرتفعة بيضاء. تتحول البقعة إلى بثرية يوريدية تبلغ 1 mm فى القطر أو أكثر من ذلك وترتفع عن سطح البشرة ليتحرر منها جراثيم يوريدية مسحوقية حمراء بنية قد تحاط بأنسجة صفراء. وشدة الإصابة بمرض الصدأ تؤدي إلى اصفرار الأوراق وجفافها وذبولها. وفى نهاية الموسم تتكون البثرات التيليتية فى نفس مواضع البثرات اليوريدية.

دورة المرض:

الظروف المثلى لإنبات جراثيم الصدأ درجات حرارة $17 - 23^{\circ}\text{C}$ وابتلال الأوراق لمدة 8 - 6 ساعات. ويؤثر الجفاف فى حيوية الفطر المسبب للصدأ، كما أن لدرجة الحرارة، وشدة الضوء وعمر النبات تأثيراً فى تكوين الجراثيم التيليتية وتتباين السلالات فى قدرتها على تكوين الجراثيم التيليتية

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة ولكن ذلك يجابه بحدوث سلالات جديدة ويتطلب الأمر ادخال أصناف جديدة باستمرار.

٢- التخلص من بقايا النباتات حرقاً أو دفناً وهذا يقلل من اللقاح الناتج من الجراثيم اليوريدية.

٣- تجنب التسميد الزائد وخاصة الأسمدة النيتروجينية التى تزيد من القابلية للإصابة. وزيادة معدل البوتاسيوم يقلل من شدة حدوث المرض.

٤- الرش باستخدام الكبريت أو مركبات triazoles أو بلانت فاكس 20% بمعدل 100 سم³/100 لتر ماء أو سابرول 19% بمعدل 150 سم³/100 لتر ماء أو سومى ايت 5% بمعدل

25 سم³/100 لتر ماء أو بلانتافكس 100 سم³/100 لتر ماء أو
اميساتار بمعدل 40 سم³/100 لتر ماء أو ثيوفيت جيت بمعدل
250 جرام/100 لتر ماء أو هلب سلفر بمعدل 15 كجم/فدان.

تبقع الأوراق والقرون الاسكوكيتى *Ascochyta leaf and pod spot*

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Ascochyta phaseolorum

الأعراض:

يصيب المرض أوراق وقرن الفاصوليا. يظهر على الأوراق بقع
رمادية فاتحة في الوسط ذات حواف محمرة أو بنفسجية داكنة يوجد بها نقط
سوداء صغيرة يمكن رؤيتها بالعين المجردة. بقع الساق وأعناق الأوراق
متطاولة. بقع القرون تكون غائرة وتمتد خلال جدار القرن وتصل إلى البذور
التي تأخذ بقع بنية داكنة.

الفطر يحمل بالبذور. تنتشر الجراثيم بواسطة الرياح المحملة
بقطرات ماء الري من نبات إلى آخر.
المكافحة:

- ١- زراعة بذور خالية من الإصابة، وحرق قايا النباتات التي يكمن بها
الفطر المسبب حياً لعدة سنوات وزراعة الأصناف المقاومة.
- ٢- رش النباتات عند ظهور أول أعراض المرض باستخدام
ترايميلتوكس فورت أو كوبركس بمعدل 0.25%.

تبقع الأوراق الالترنارى *Alternaria leaf spot*

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Alternaria alternata

الأعراض:

بقع دائرية تكون ذات حلقات متحدة المركز، جفاف الأوراق وضعف النبات وقلة الإنتاج.

الأمراض البكتيرية

اللفحة الهالية Halo blight

يعد مرض اللفحة الهالية من الأمراض المهمة والاحمالة بالبذور.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *Phaseolicola*

والبكتيرة عصوية غير هوائية، سالبة لصبغة جرام، عند تنمية البكتيرة على بيئة Kingsmedium B تنتج البكتيرة صبغة تنتشر في البيئة والتي تعطى وميض أزرق عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية. البكتيرة تحمل بالبذور وسلالات البكتيرة تنحصر إصابتها على الفاصوليا. وأن وجود سلالة معينة من الطفيل إضافة إلى الظروف البيئية تؤثر على درجة تكشف الهالة الصفراء والتي يتسبب في حدوثها إنتاج السم البكتيري المعروف بـ Phaseolotoxin.

الأعراض:

تكون أولى أعراض المرض تقرحات ورقية زاوية، ذات مظهر دهني، مشبعة بالماء، تتسع التقرحات الحديثة وتلتحم مكونة تقرحات كبيرة بنية 2 – 3 cm في القطر. تجف البقع المسنة وتأخذ لون يتراوح من الأحمر إلى البني. تحاط البقعة المسنة بهالة صفراء مميزة وهذا يعد علامة مميزة للمرض. في حالات الإصابة الشديدة تصفر نباتات الفاصوليا بشدة. البادرات الناتجة من البذور المصابة تكون متقرمة. يتكون على العقدة الورقية الأولى

تقرحات مشبعة بالماء أو تقرحات صفراء بنية والتي تحيط أو تضعف الساق ويذبل عند هذه العقدة. قد يسبب المرض تلون محمر بين عروق الورقة وكذلك خطوط طولية حمراء على الساق، وقد تتلون عروق الأوراق باللون الأحمر. يتكون على جانبي القرن بقع مشبعة بالماء، مستديرة إلى بيضاوية. وتؤدي العدوى المبكرة للقرون إلى عفن البذور أو تبقى غير ناضجة. وينساب من تقرحات القرون افرازات بكتيرية كريمية أو فضية. بعض سلالات البكتيرة المسببة للفحة الهالية مثل:

Pseudomonas syringae pv. *syringae*

تصيب الفاصوليا وتسبب مرض البقعة البنية البكتيري، وتكون البقع أكثر استدارة وبنية وتتكون هالة صفراء تحيط بالبقعة. دورة المرض:

تعد البذور المصابة مصدراً هاماً للقاح، حيث يكون للبكتيرة بقاء محدود على بقايا النباتات أو في التربة، والحشائش مهمة في بعض المناطق. تنتشر البكتيرة برزاز المطر أو الري بالرش. تدخل البكتيرة عن طريق الثغور أو الجروح ثم تنتشر خلال الأنسجة الوعائية. وتحطم البكتيرة الخشب والخلايا البرانشيمية وتسبب تحطم الأنسجة. وفي الظروف المثالية تستغرق دورة المرض أقل من 7 يوم. يسود المرض في درجات الحرارة المنخفضة $16 - 20^{\circ}\text{C}$. تصاب البذور خلال الأنسجة الوعائية أو عن طريق العدوى المباشرة خلال جدار القرن.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.
- ٢- رش المركبات النحاسية على المجموع الخضري.
- ٣- زراعة الأصناف المقاومة.

- ٤- تجنب الري بالرش وأن يكون بواسطة التنقيط أو الغمر.
- ٥- معاملة البذور بمركب استربتومييسين بمعدل 0.25 جرام مادة فعالة/كيلوجرام بذرة.
- ٦- التخلص من الحشائش والنباتات البرية الموجودة بالحقل.
- ٧- اتباع دورة زراعية لا تدخل فيها زراعة الفاصوليا لمدة سنتين على الأقل.

اللفحة البكتيرية العادية Common bacterial blight

يعد من الأمراض البكتيرية التي تحمل بالبذور، ويعد مدمراً في الجو الرطب ويوجد في معظم مناطق إنتاج الفاصوليا. ويتسبب المرض إصابة عن بكتيرتين قريبتى الصلة ولكنهما متميزتين.

المسبب: تتسبب اللفحة العادية في الفاصوليا عن البكتيرة

Xanthomonas campestris pv. *Phaseoli*

وهي بكتيرة غير هوائية، سالبة لصبغة جرام، عصوية. يمكن عزل البكتيرة على البيئات البكتيرية القياسية وتنتج البكتيرة على هذه البيئات مستعمرات بطيئة النمو، صفراء، مخاطية وهو النمو المثالي للبكتيرات التابعة لمجموعة *Xanthomonads*. للبكتيرة القدرة على تحليل النشا وسلاطات هذه البكتيرة تكون محصورة في العوائل التابعة للعائلة البقولية. والبكتيرة تحمل بالبذور. كما تتسبب اللفحة البكتيرية العادية عن نوع مغاير من البكتيرة *X. campestris* pv. *Phaseoli* والذي يحدث نفس الأعراض وله نفس المدى العوائلى ويتميز هذا النوع بتكوين صبغة بنية عند تنميته على بيئة Tyrosine medium ويطلق على هذا التنوع

X. campestris pv. *Phaseoli* var. *fuscans*

الأعراض:

تظهر أولى أعراض المرض على هيئة تقرحات ورقية زاوية، مشبعة بالماء. تمتد التقرحات الحديثة وتلتحم مكونة تقرحات أكبر تكون رمادية بنية غير منتظمة الشكل. وتحاط بقع الأوراق عادة بواسطة هالة ضيقة. ويظهر على جانبي القرن بقع مستديرة إلى بيضاوية، مشبعة بالماء. تتحول بقع القرون إلى لون بني إلى بني محمر. تسيل الإفرازات البكتيرية من تقرحات القرون.

دورة المرض:

تحمل البكتيرة بالبذور وتعد مصدراً مهماً لللقاح البكتيرى، كما تعد الحشائش عوائل مهمة للبكتيرة فى بعض المناطق. وفى الأجواء المعتدلة تعيش البكتيرة فى بقايا المحاصيل والتي تعد مصدراً آخرًا لللقاح. تنتشر البكتيرة بواسطة رزاز المياه سواء كان ذلك من ماء المطر أو الرى بالرش. يسود المرض فى الجو الدافئ $28 - 32^{\circ}\text{C}$ مصاحباً بالرطوبة العالية.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة.
- ٢- اتباع الدورة الزراعية وعدم زراعة الفاصوليا فى الحقول المحتوية على بقايا مصابة بالمرض.
- ٣- رش المجموع الخضرى باستخدام المركبات النحاسية.
- ٤- زراعة الأصناف المقاومة وتجنب الرى بالرش واستخدام الرى بالتنقيط أو الغمر، والتخلص من العوائل القابلة للإصابة.
- ٥- التخلص من الحشائش الموجودة بالحقل.
- ٦- معاملة البذور بمركب استربتوميسين بمعدل 0.25% مادة فعالة/كجم بذرة.

التبقع البنى البكتيرى Bacterial brown spot

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *Syringae*

الأعراض:

يظهر على السطح العلوى للأوراق بقع صغيرة رمادية اللون تحاط بحافة بنية مصفرة. يتشقق مركز البقعة ويسقط بتقدم الإصابة. تكون عروق الأوراق على السطح السفلى بنية محمرة. تتكون افرازات بكتيرية على التقرحات. يتكون على القرون بقع مائية خضراء داكنة مستديرة ثم تأخذ اللون البنى وتحاط بهالة بنية محمرة اللون.

المكافحة:

يتبع ما جاء فى مكافحة اللفحة الهالية.

الأمراض الفيروسية

التبرقش العادى فى الفاصوليا Bean common mosaic

المرض منتشر عالمياً ويحمل بواسطة البذور بنسبة تزيد عن 80% ينقص محصول الأصناف القابلة للإصابة بأكثر من 50% والمرض يوجد وينتشر فى جمهورية مصر العربية.

المسبب:

Bean common mosaic virus = Bean curly leaf virus

= Common bean mosaic virus

ينتقل الفيروس بطريقة غير باقية بواسطة أنواع عديدة من المن منها

من البسلة *Pea aphid (Acyrosiphus pisi)* ، *Aphis fabae*

و *Myzus persicae*. جزيئات الفيروس خيطية (عصوية مرنة). نادراً ما

يوجد BCMV على الفول.

الأعراض:

تكون الأوراق شاحبة وذات لون متقطع وتأخذ الأوراق شكل فنجانى متدلى إلى أسفل ويختزل حجم الورقة وتكون ذات أعناق أقصر من أعناق الأوراق السليمة. وتؤدى إصابة البذور بالفيروس فى ظهور أعراض موزايك أى ظهور مناطق خضراء داكنة وأخرى فاتحة على نصل الورقة بالقرب من حافتها. والورقة الحقيقية الأولى يظهر عليها تفققات خضراء داكنة. وإصابة النباتات الكبيرة بالمن الحامل للفيروس يحدث تجعد للأوراق واصفرارها وجفافها stiff ولا يحدث تقطع فى اللون أو التفاف حواف الورقة إلى أسفل. يحدث تقزم شديد للنباتات وتسود الجذور عند درجة حرارة 20°C أو أكثر فى وجود السلالات الشرسة، ويحدث ذلك عند 30°C مع السلالات الأقل شراسة.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة الفيروسية.

٣- مقاومة الحشرات التى تنقل الفيروس قد يقلل من نسبة حدوث الإصابة.

الموزايك الأصفر فى الفاصوليا Bean yellow mosaic (BYMV)

يصيب الفيروس عدداً كبيراً من العوائل البقولية منها المزروعة، والحشائش ونباتات العائلة السوسنية مثل الجلايولس. والمرض معروف فى أوروبا والأمريكتين وبعض دول شرق آسيا ومصر.

المسبب:

الفيروس من النوع Potyvirus وينتقل بأنواع عديدة من المن منها:

Acrosiphum pisi , *Aphis fabae* , *Macrosiphum euphorbiae*
Myzus persicae

والفيروس ذو جزيئات خيطية (عصوى مرن) من غير المعتاد أن ينتقل الفيروس بالبذر، ومن مصادر اللقاح البرسيم (*Trifolium pratense*) ، vetch والجلاديولس لذا يراعى عدم زراعة البسلة بالقرب من هذه النباتات.
 الأعراض:

تؤدي الإصابة بفيروس الموزايك الأصفر في الفاصوليا إلى الإقلال من عدد القرون ونقص المحصول بما يعادل 40%. ويسود المرض في معظم مناطق زراعة الفاصوليا. وعلى الفاصوليا العادية تتكشف بقع صغيرة صفراء على الأوراق المصابة وتصفّر النباتات. وتتقصّف النباتات في المراحل الأولى من العدوى. ومقارنة بالتبرقش العادي في الفاصوليا تكون الأعراض شديدة بتقدم عمر النبات. والنباتات المصابة تكون متقرّمة، ذات مظهر شجيري نظراً لقصر السلاميات وزيادة تفرع الأفرع الجانبية. كما يحدث الفيروس انحناء لحواف وريقات الفاصوليا إلى أسفل، وقد يحدث تجعد واضح في الأوراق. والفيروس BYMV هو المسبب الرئيسي لأعراض الموزايك في الفول البلدى.

المكافحة:

١- عدم زراعة الفاصوليا بجوار أنواع البرسيم (Crimson and red

clover) والجلاديولس حيث تعد مصدراً رئيسياً للإصابة.

٢- التخلص من النباتات المصابة إن كان ذلك ممكناً.

٣- انتخاب وتربية الأصناف المقاومة.

كما تصاب الفاصوليا ببعض الفيروسات خلاف ما سبق ذكره منها:

- 1- Southern bean mosaic virus (SBMV)
فيروس موزايك الفاصوليا الجنوبي
- 2- Bean local chlorosis virus (BLCV)
فيروس الإصفرار الموضعي
- 3- Bean necrotic virus (BNV)
فيروس تنكز الفاصوليا
- 4- Bean pod mottle virus (BPMV)
فيروس تبرقش قرون الفاصوليا

الأمراض النيماتودية

تصاب الفاصوليا بعدد من النيماتودا المتطفلة على المجموع الجذري والتي تسبب ضعف نمو النباتات وقلة في المحصول ومنها:

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| ١- نيماتودا تعقد الجذور | <i>Meloidogyne spp</i> |
| ٢- نيماتودا تقرح الجذور | <i>Pratylenchus</i> |
| ٣- النيماتودا الكلوية | <i>Rotylenchulus reniformis</i> |
| ٤- نيماتودا تعجيز النمو | <i>Thlenchorhynchus</i> |

الأمراض غير الطفيلية

نقص عنصر المنجنيز Manganese deficiency

استخدم المنجنيز لأول مرة كسماد في هولندا. تأكدت أهميته للنبات عام 1912 ويظهر نقص عنصر المنجنيز في التربة القلوية حيث يكون في صورة غير ذائبة، ويبدأ ظهور الأعراض عند رقم حموضة 6.5 أو أكثر، كما تظهر أعراض نقصه أيضاً في التربة الرملية ويدخل المنجنيز كعامل

مساعدة في كثير من الانزيمات ومنها انزيمات التنفس والتمثيل الضوئي وتمثيل النتروجين.

المسبب:

المرض غير طفيلي يتسبب عن نقص عنصر المنجنيز.

الأعراض:

تظهر أول أعراض نقص المنجنيز على نباتات الفاصوليا عمر 4 - 6 أسابيع، وذلك على الأوراق الحديثة في قمة النبات ثم يمتد إلى أسفل، وفيه تأخذ المناطق بين العروق لوناً أخضر فاتح، ويستمر هذا التلوين حتى تأخذ الورقة جميعها اللون الأصفر أو البني. وتلتف حواف الأوراق للداخل، وفي حالة النقص الشديد تجف الورقة بأكملها وتسقط وتموت الفروع الصغيرة من القاعدة إلى القمة.

ويسبب نقصه مرض بقعة الأرضي المنخفضة Marsh spot في نباتات البسلة ومرض الاصفرار في اللوبيا.

المكافحة:

١- تقليل قلوية التربة، ويكون ذلك بإضافة الكبريت أو الأسمدة ذات التفاعل الحامضي.

٢- رش كبريتات المنجنيز على المجموع الخضري للنباتات وخاصة في الترب القلوية بنسبة 2 كيلوجرام/200 لتر ماء وذلك بمجرد ظهور أعراض المرض وتكرار ذلك كل عشرة أيام حتى يكتسب النبات اللون الأخضر.

نقص عنصر الزنك Zinc deficiency

ظهر الاهتمام بنقص عنصر الزنك كمسبب لأمراض النبات لأول مرة عام 1932، حيث سبب بوجه عام نقصاً في نمو السيقان والأوراق وقلة

فى كمية الكلوروفيل المتكونة فى الأنسجة بين العروق، ويحدث نقص الزنك فى محاصيل الخضر المزروعة فى الترب القلوية حيث تقل نسبة الزنك الصالح للامتصاص بانخفاض pH التربة عن 5 وارتفاعه عن 6، وتعد الفاصوليا والطماطم والبطاطس من النباتات الحساسة للمرض ويؤدى نقص الزنك أيضاً إلى ظهور مرض الورقة الصغيرة فى كل من التفاح والتين والجوز وأشجار الفواكه ذات النواة الحجرية والحمضيات.

المسبب:

غير طفيلى ويتسبب عن نقص الزنك الصالح للامتصاص.

الأعراض:

تظهر أعراض نقص الزنك على هيئة برقشة صفراء بين العروق تبدأ على الأوراق الحديثة وكثيراً ما يعقب الاصفرار التحول إلى اللون البنى أو الرمادى ثم موت الأنسجة المصابة وتتفاوت أعراض المرض قليلاً من محصول إلى آخر فيسبب برقشة صفراء وبقع متحللة على الأوراق وتقرم فى الطماطم والبطاطس ويسبب على أشجار الخوخ اصفرار وتورد فى الأوراق وفى الإصابة المتقدمة قد تموت الفروع الطرفية، أما الثمار فتكون صغيرة وجافة ويسبب فى الحمضيات اصفرار بين عروق الأوراق مع صغر حجمها وتقرم الأغصان وصغر حجم الثمار وازدياد سمك قشرتها.

المكافحة:

١- تقليل قلوية التربة وذلك بإضافة الكبريت.

٢- رش المجموع الخضرى للنباتات باستخدام كبريتات الزنك بمعدل

1/2 كيلوجرام/100 لتر ماء بمجرد ظهور أعراض المرض.

(أنظر ملحق الصور من شكل 23 إلى شكل 28)

ثانياً: أمراض نباتات البسلة Pea (*Pisum sativum*)

الأمراض الفطرية:

عفن الجذور الأفانومييسي *Aphanomyces root rot*, Common root rot

يعد المرض مهماً في شمال أمريكا، استراليا، نيوزيلاندا وشمال أوروبا. ويسبب خسائر فادحة في المحصول في الحقول الموبوءة بالمرض. وفي الولايات الجنوبية من أمريكا، يعد المرض من أهم الأمراض التي تصيب البسلة.

المسبب: يتسبب المرض عن

Aphanomyces euteiches

ويتكون نتيجة التكاثر الجنسي الجراثيم البيضية Oospores $25 - 35 \mu m$ في القطر وتنتج في الجذور المتعفنة وتبقى في التربة لمدة عشرة سنوات. والطور اللاجنسي عبارة عن كيس جرثومي خيطي طويل $3 - 4 mm$ في الطول، يتحرر من قمة الكيس الجرثومي الجراثيم السابحة $8 - 11 \mu m$ التي تتحوصل ثم تكون جراثيم سابحة ثانوية والتي تكون الهيفات التي تصيب الأنسجة. يصيب *A. euteiches* البرسيم الحجازي، الفاصوليا، البسلة، الحشائش البقولية، كما يمكنه إصابة الشعير. توجد طرز فسيولوجية ويعتمد ذلك على تباين العوامل والقدرة المرضية.

الأعراض:

يصيب *Aphanomyces* البسلة في أي عمر من أعمارها، وتكون الإصابة الشديدة في مرحلة تكشف البادرات. تأخذ أنسجة القشرة لون بني مصفر بعد مرور 7 - 14 يوم من العدوى ثم تدكن تدريجياً. تطرى القشرة وتتغفن تاركة شريط رقيق من الأنسجة الوعائية. ويحدث نفس التحلل على

الجزء السفلى من الساق. وتترمم كائنات ثانوية تزيد من عفن الأنسجة وأسوداد اللون. والنباتات المصابة بشدة تكون متقزمة وتنتج عدداً قليلاً من القرون.

دورة المرض:

تتبت الجراثيم البيضية لنتج هيفات وحوافظ جرثومية وتتطلب العدوى بالجراثيم البيضية تربة باردة رطبة، والدرجة المثلى لحدوث العدوى 16°C وتساعد الأمطار والري على تشبيع التربة بالماء وسرعة انتشار المرض. وعند حرث النباتات المصابة في التربة يتحرر منها جراثيم بيضية تزيد من كمية اللقاح وتكون الجراثيم البيضية الناضجة في الأنسجة المصابة خلال اسبوعين من حدوث العدوى.

المكافحة:

١- تجنب زراعة البسلة والعوائل القابلة للإصابة في التربة التي سبق إصابتها بالفطر.

٢- إعداد التربة لتكون ذات صرف جيد، وأن يكون الري بانتظام تجنباً لوجود ماء زائد عن حاجة النبات.

٣- اتباع دورة زراعية طويلة مع محاصيل غير عائلة لخفض اللقاح في التربة.

عفن القدم Foot rot complex

يسود المرض في زراعات البسلة، ويحدث فقد كبير في المحصول حيثما يرتفع اللقاح الفطري بالتربة.

المسبب: يتسبب المرض عن واحد أو أكثر من المسببات القاطنة للتربة مثل:

Phoma medicaginis var. *pinodella* ,

Fusarium solani f.sp. *pisi* ,

Thielaviopsis basicola , *Aphanomyces euteiches* ,

Pythium species , *Rhizoctonia solani*

ويستعمر الفطر *F. solani* f.sp. *pisi* التربة لفترة طويلة نظراً لتكوين الفطر الجراثيم الكلاميدية. أما الفطر

Phoma medicaginis var. *pinodella*

ينتقل بواسطة البذور وله القدرة على قتل البادرات، ويبقى الفطر حياً بتكوينه للجراثيم الكلاميدية ويصيب نباتات بقولية أخرى مثل البرسيم (*Trifolium* spp.). يعيش *A. euteiches* بتكوينه جراثيم كلاميدية.

الأعراض:

تتغفن البذور ويقل ظهور النباتات فوق سطح التربة، وإذا ظهرت النباتات التي أصيبت في طور البادرة يضعف نموها وتكون متقرمة ويوجد عدم انتظام للنمو في الحقل. يبهت المجموع الخضرى للنباتات المصابة، وتتضج مبكراً وتذبل أحياناً. ويتقدم الإصابة يأخذ المجموع الخضرى اللون الرمادى المخضر وتتهار النباتات. تتلون الجذور باللون البنى أو. تسود، ويظهر على منطقة التاج والجزء السفلى من أنسجة الساق تقرحات غائرة بنية إلى سوداء. وفي حالة الإصابة بالفطر *Fusarium solani* f.sp. *pisi* تميل تقرحات الساق والتاج إلى اللون البنى المحمر. يسبب الفطر *Phoma medicaginis* var. *pinodella* تقرحات صغيرة غير منتظمة ذات لون بنى غامق. تكبر بقع الأوراق والقرون وتكون مستديرة إلى بيضاوية الشكل ذات حلقات بنية متداخلة. وتكون تقرحات الساق ذات لون قرنفلى وتزداد في الحجم وتحيط بالساق، ومن الصعب تفرقةًها عن تلك التي تتسبب عن *Mycosphaerella pinodes* المسبب لمرض لفحة الأسكوكيتا.

المكافحة:

يتبع ما سبق ذكره فى مقاومة عفن القدم للفاصوليا.

تبع الورقة والقرن Leaf and pod spot

فى نهاية 1920 وصف المشتغلون بأمراض النبات ثلاثة أمراض تصيب نباتات البسلة يسببها ثلاث أنواع فطرية تابعة للجنس *Ascochyta* منها:

- بقعة الورقة والقرن التى تتسبب عن الفطر *A. pisi*
- لفحة الأسكوكيثا تتسبب عن *Mycosphaerella pinodes* وهو الطور الجنسى للفطر *A. pinodes*
- عفن القدم المتسبب عن الفطر *A. pinodella* ويصنف الآن

Phoma medicaginis var. *pinodella*

المسبب: تتسبب بقعة الورقة والقرن عن الفطر *A. pisi*

يكون الفطر بكنيديوم بنى فاتح داخل أنسجة الورقة والقرن. وينتج البكنيديوم جراثيم كونيديية شفافة، ذات خليتين $5 - 3 \times 16 - 10 \mu m$ وتتساب الجراثيم الكونيديية من البكنيديوم فى كتل برتقالية محمرة. لا يعرف للفطر طور تكاثر جنسى لذا لا تتواجد الأجسام الثمرية من النوع *Perithecia* سواء على تقرحات القرن أو بقايات النباتات. يعرف لهذا الفطر عدة طرز.

الأعراض:

تتباين الأعراض التى تظهر على المجموع الخضرى والتى يسببها الفطر *A. pisi* عن تلك المتسببة عن المسببين الآخرين. تكون بقع الورقة والقرن غائرة، برونزية إلى بنية فاتحة وتحاط بحافة بنية غامقة إلى بنية

محمرة. تحتوى الثقرحات على عديد من الأجسام الثمرية (بكنيديومات الفطر). تكون ثقرحات الأوراق والقرون مستديرة، بينما تكون ثقرحات الساق مستطيلة. لا يسبب الفطر *A. pisi* عفناً للقدم. وتبقعات الورقة والقرون فى حالة لفحة الأسكوكيتا تميل إلى أن تكون بنية غامقة إلى قرمزية اللون.

المكافحة:

- ١- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة بالفطر المسبب.
- ٢- زراعة بذور البسلة فى مناطق جافة ومعاملة البذور بالمطهرات الفطرية يحد من حدوث المرض.
- ٣- فى حالة ظهور الإصابة يجرى الرش العلاجى باستخدام نكتو 45% FL بمعدل 150 سم³/100 لتر ماء ويكرر الرش كل 10 - 15 يوم حسب شدة الإصابة والظروف الجوية أو سكور EC 25% بمعدل 50 سم³/100 لتر ماء.

لفحة الأسكوكيتا *Ascochyta blight*

يسود المرض على محصول البسلة فى المناطق المعتدلة ومن المعروف أيضاً أن المرض يسبب أضراراً فى المناطق تحت الاستوائية. وترجع الأضرار التى يسببها المرض إلى تدهور المجموع الخضرى ونقص الإنتاج وعدم صلاحية القرون للتسويق.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى

Mycosphaerella pinodes

وينتج الفطر على الأنسجة المصابة، أجساماً ثمرية دورقية الشكل يصل قطرها إلى 90 - 180 µm وتحتوى على أكياس أسكية ثنائية الجدار، يحتوى كل كيس أسكى ثمانية جراثيم أسكية ذات خليتين 8 - 12 µm × 4 - 18 µm

وللفطر طور لا جنسى يطلق عليه *Ascochyta pinodes*، ويكون الفطر بكنديومات مستديرة تحتوى جراثيم كونيدية بيضاوية ذات خليتين شفافة $5 - 18 \times 3 - 8 \mu m$. وتتساب الجراثيم الكونيدية خارج البكنيديوم فى كتل مصفرة. حديثاً عرف للفطر المسبب عدة طرز.

الأعراض:

يكون الفطر *M. pinodes* تقرحات على الأوراق، السيقان والقرون. تظهر التقرحات فى البداية على هيئة بقع صغيرة نمشية فى حجم رأس الدبوس ذات لون بنى غامق. تستطيل التقرحات على الأوراق والقرون وتكبر، وتكون دائرية إلى بيضاوية الشكل، ذات حلقات بنية متداخلة. تكون قرح الساق قرنفلية اللون، تكبر وتحيط بالساق. قد تلتحم التقرحات فى الظروف الملائمة لتكشف المرض وتسبب لفحة واضحة للمجموع الخضرى للبسلة.

عند إصابة البذور بالفطر المسبب يحدث ذبول طرى للبادرات وتقرحات على السويقة الجنينية السفلى والجذور. لذا فإن زراعة البذور المصابة تؤدى إلى حدوث نمو ضعيف لنباتات البسلة.

دورة المرض:

يكون الفطر *M. pinodes* تراكيب تكاثرية (أجسام حجرية، جراثيم كلاميدية) والتي تمكن الطفيل على البقاء فى بقايا النباتات والتربة. ويحدث اللقاح الأول بواسطة الجراثيم الأسكية التى تحملها الرياح والتي تتحرر من الأجسام الثمرية الدورية التى توجد على بقايا محصول البسلة. تحدث العدوى خلال 1 - 2 يوم على درجة حرارة $15 - 25^{\circ}C$ وبعد 4 يوم على درجة حرارة $5^{\circ}C$. ويلزم ابتلال سطح الورقة لمدة ساعتين لحدوث انبات الجراثيم. وتظهر أعراض المرض بعد فترة 2 - 4 يوم بعد العدوى بالجراثيم

الأسكية. تزداد قابلية نباتات البسلة للعدوى قرب مرحلة الشيخوخة ويرجع ذلك إلى نقص الفيتوالكسين *Pisatin* في الأنسجة المسنة. وينتشر المرض من أسفل النبات إلى أعلى بواسطة الجراثيم الكونيدية التي تنتشر برزاز الماء والجراثيم الأسكية التي تنتشر بالهواء. الفطر يحمل بواسطة البذور ويصيب الفاصوليا والفاول.

المكافحة:

- ١- تحاشي الزراعة في التربة السابق إصابتها بالمسبب المرضي وجمع بقايا النباتات المصابة وحرقها.
- ٢- زراعة بذور سليمة.
- ٣- تطهير البذور بالمطهرات الفطرية.
- ٤- تجنب الري بالرش وفي حالة الضرورة يجب توقيف الري حتى يسمح بجفاف المجموع الخضرى.
- ٥- رش النباتات عند ظهور أول أعراض المرض باستخدام ترايميلتوكس فورت أو أنادول بمعدل 0.25% أو تكتو بمعدل 150 سم^٣ أو سكور بمعدل 50 سم^٣/100 لتر ماء.
- ٦- اتباع دورة زراعية ثلاثية أو رباعية يراعى فيها عدم زراعة محاصيل بقولية في نفس قطعة الأرض.

البياض الزغبى Downy mildew

المسبب: يتسبب مرض البياض الزغبى في البسلة عن

Peronospora viciae

يصيب البسلة والفاول، والسلالة التي تختص في إصابة البسلة هي

Peronospora viciae f.sp. *pisi* يكون المسبب مجاميع من الحوامل

الكونيدية التى تنبت خلال الثغور. تحمل نهايات الحوامل الجرثومية حواف جرثومية بيضاوية $11 - 22 \times 13 - 39 \mu m$. تنتج الجراثيم البيضية فى تقرحات موضعية على المجموع الخضرى وفى القرون وتتكون مبكراً بعد مرور ثلاثة أسابيع بعد حدوث العدوى. والجراثيم البيضية مستديرة، صفراء إلى بنية فاتحة ذات حواف شبكية $25 - 37 \mu m$ فى القطر والعزلات متماثلة الثالوث.

الأعراض:

إذا أصيبت البادرات عند الظهور فإنها تتقزم وقد تموت. يتكون على السطح العلوى للورقة تلطخات، موضعية، غير جهازية، صغيرة صفراء. يقابلها على السطح السفلى نمو زغبى رمادى إلى قرنفل، بتقدم العمر تأخذ البقع اللون البنى وتجف. والفروع المصابة تكون باهتة اللون، ذات مظهر فضى ويظهر عليها نمو زغبى رمادى إلى قرنفل. القرون المصابة يظهر عليها تلطخات كبيرة، صفراء ويتكشف نمو ميسليومى أبيض داخل القرن. تأخذ بقع القرون اللون البنى وأحياناً تتشوه.

دورة المرض:

يحمل المسبب المرضى للبياض الزغبى فى البسلة بواسطة البذور. وتفشل البذور المصابة فى الإنبات. وتعد الجراثيم البيضية التى تسكن التربة مصدراً لحدود العدوى الأولية وتتكون هذه الجراثيم عند $10 - 15^{\circ}C$ وفى التربة المصابة يصل عدد الجراثيم البيضية من 2 - 21 جرثومة/جرام تربة. والبادرات المصابة بالجراثيم البيضية تعد مصدراً لعدوى النباتات الأخرى. يسود المرض فى درجة حرارة أقل من $10^{\circ}C$ وفى وجود الأوراق الرطبة. يقل إنتاج الأكياس الجرثومية عندما تنخفض الرطوبة عن 95%. تنتشر الأكياس الجرثومية بالياح والأمطار والتى تخترق المجموع الخضرى عن

طريق أنابيب الإنبات عند توفر الرطوبة لمدة 4 ساعات. ويقل عدوى الأوراق بتقدمها في السن. وتتطلب أقصى درجات العدوى أن تكون الأوراق مبتلة لمدة 6 ساعات عند درجة حرارة $20^{\circ}\text{C} - 8$.

المكافحة:

- ١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.
- ٢- زراعة الأصناف المقاومة وما يعيق ذلك ظهور سلالات المسبب التي تكسر صفة المقاومة.
- ٣- تطهير البذور لحماية البادرات أثناء الإنبات باستخدام المبيدات الفطرية مثل الثيرام Thiram.
- ٤- الرش باستخدام اكس كلورور النحاس بنسبة 0.33% أو اكروبات نحاس 150 جرام/100 لتر ماء أو بريفيكور (ن) بمعدل 250 سم³/100 لتر ماء أو كوسيد 101 بمعدل 150 جم/100 لتر ماء.

البياض الدقيقى Powdery mildew

ينتشر المرض عالمياً في زراعات البسلة وتؤدي الإصابة إلى خفض المحصول ويعد واحداً من مشاكل المجموع الخضرى المهمة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Erysiphe pisi

والذى عرف سابقاً باسم *E. polygoni* ويكون الفطر جراثيمه مفردة أو في سلاسل تحتوى على جرثومتين. يتكون الطور الكامل فن التفرحات ويصل إلى $180\ \mu\text{m}$ في القطر ويحتوى 8 - 3 أكياس أسكية وبكل كيس أسكى 8 - 2 جراثيم أسكية $25 - 10 \times 14 - 9\ \mu\text{m}$. للمسبب طرز متخصصة.

الأعراض:

يظهر على السطح العلوى للأوراق المسنة، مناطق باهتة تغطي بمستعمرات الفطر البيضاء، عند اشتداد الإصابة تغطي الأوراق والقرون بنمو أبيض. ويتقدم الإصابة تتلون أنسجة الورقة أسفل نمو الفطر باللون الأصفر أو القرنفلى ويجف المجموع الخضرى. تؤدي الإصابة الشديدة بالبياض الدقيقى إلى انخفاض جودة البذور وتكون ذات طعم غير مستساغ.

دورة المرض:

يلتئم حدوث المرض الأيام الدافئة الجافة والليالى الباردة والتي تؤدي إلى تكون الندى. يمضى الفطر فترة السكون على بقايا النباتات وقد يحمل بواسطة البذور، تنتشر الجراثيم بالهواء، تنبت الجرثومة فى غضون ساعة وتخرق أنسجة الورقة فى الرطوبة المنخفضة. يكمل الفطر دورة حياته فى غضون 7 يوم متى كانت الظروف ملائمة.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف التى لا تصاب بشدة بمرض البياض الدقيقى.
- ٢- مكافحة المرض فى مراحله الأولى ويمكن الرش بالكبريت الميكرونى 0.25% وعند اشتداد الإصابة يستخدم توباس 100 بمعدل 25 سم^٣ أو أفوجان بمعدل 100 سم^٣ أو سومى ايت بمعدل 35 سم^٣/100 لتر ماء أو روبيجان بمعدل 30 - 25 سم^٣/100 لتر ماء أو توبسين م بمعدل 50 - 75 جم/100 لتر ماء.

العفن الرمادى Gray mold

يسود المرض أثناء التزهير عندما تسود الظروف الرطبة. ويؤدى تضرر المجموع الخضرى إلى فقد جزء من المحصول، أما الضرر الاقتصادى فيرجع إلى الضرر الحادث للقرون.

المسبب: يسبب مرض العفن الرمادى عن الفطر الأسكى

Botryotinia fucleliana.

وهذا الطور الكامل أقل ظهوراً عن الطور الناقص *Botrytis cinerea* الذى يتميز بميسليومية الرمادى الذى ينمو سريعاً على البيئة الغذائية ويتميز بحوامله الكونيدية البنية المائلة للرمادى وجراثيمه التى تتواجد فى كتل رمادية. والجراثيم الكونيدية بيضاوية $9 - 14 \times 6 - 8 \mu m$. تتجرح بعض العزلات فى المزارع بندرة.

الأعراض:

تتكشف مناطق باهتة، عندما تلتصق البتلات المصابة على الأوراق، الساق أو القرون، تتحول هذه البقع إلى تقرحات رمادية إلى بنية. وتحدث عدوى عامة للمجموع الخضرى فى نهاية الموسم عند شيخوخة الأوراق السفلى، وفى الظروف الرطبة تكون الأوراق المسنة أكثر قابلية للعدوى ويتكون عليها تقرحات بنية التى تقطنها جراثيم رمادية كثيفة. وعندما يستوطن الفطر الأوراق أو الأذينات، ينتشر المسبب المرضى إلى الساق والتى سرعان ما تموت عندما تحيط بها التقرحات التى يحدثها الفطر المسبب. يظهر على القرون المصابة تقرحات بنية إلى بنية محمرة، مستديرة أو غير منتظمة ويغضى مركز القرحة نمو رمادى. تتكون الأجسام الحجرية السوداء فى تقرحات القرون. يمتد تأثير الفطر إلى المخزن، ويكون الفطر

نمو ميسليومى أبيض، ويمكن للفطر أن يخترق جدار القرن ليكون بذور تأخذ المظهر الطباشيرى فى حالة البسلة التى تحصد جافة.

دورة المرض:

الفطر يعيش رمية فى بقايا النباتات وله مدى عوائل واسع. وينتج الفطر الجراثيم الكونيدية بغزارة على درجة حرارة $21^{\circ}\text{C} - 16$ ورطوبة نسبية 100%. وأن وجود مصدر للغذاء يساعد على إنبات الجراثيم الكونيدية وتستوطن مصادر الغذاء ثم تنتشر وتصيب القرون والأوراق.

المكافحة:

- ١- يراعى التسميد المتوازن حتى نتحاشى النموات الغضة.
- ٢- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية فى طور التزهير المبكر وتكون القرون متى كانت الظروف ملائمة لتكشف المرض ومنها مركبات Strobilurin.

عفن الجذور البيثيومى والذبول الطرى

Pythium root rot, Damping – off

المسبب: يتسبب مرض عفن الجذور البيثيومى والذبول الطرى عن

Pythium aphanidermatum ,

P. debaryanum and *P. ultimum*

جميع هذه الأنواع تعيش مترمة فى التربة ويلتئمها التربة الرطبة.

يلتئم كل من *P. debaryanum* , *P. ultimum* درجة الحرارة 20°C ، بينما

ينشط *Pythium aphanidermatum* على درجات حرارة أعلى من

20°C .

الأعراض:

تتغفن البذور قبل الإنبات، أما العدوى بعد الظهور وعفن الجذور فتظهر على هيئة تقزم للنباتات، اصفرار الأوراق والذبول وتحطم النبات. تكون جذور النباتات المصابة مشبعة بالماء، بنية فاتحة وفي حالة الإصابة الشديدة تتغفن الجذور.

المكافحة:

١- معاملة البذور بالمطهرات الفطرية مثل Thiram.

٢- الزراعة في تربة خفيفة جيدة الصرف.

الأمراض البكتيرية

اللفحة البكتيرية Bacterial blight

يعد من الأمراض المهمة التي تصيب البسلة وتنتقل بواسطة البذور وينتشر على نطاق واسع في مناطق زراعتها ويسبب المرض خسائر شديدة متى توفرت الظروف البيئية الملائمة. المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *psii*

وهي عصوية سالبة لصبغة جرام، ذات واحد إلى خمسة أسواط طرفية. للبكتيرة سلالات متخصصة في إصابة البسلة والمحاصيل البقولية القريبة منها. تحمل البكتيرة بالبذور وهناك عدة races من البكتيرة والتي تصيب البسلة، الفول، البرسيم الأحمر وفول الصويا.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولية على هيئة بقع زاوية مشبعة بالماء، تسود وتكون ذات مراكز نخرة necrotic. والبقع المسنة تكون ذات قوام ورقى،

ومراكز باهتة وحواف بنية غامقة. نظراً لأن البكتيرة تحمل بالبذر، فإن المرض ينشأ عند عدوى البادرات المتكشفة بالبكتيرة الموجودة بغلاف البذرة وبناء عليه تكون الأذينات السفلية هي مواضع العدوى، ينتشر المرض من منطقة الأذينات إلى الساق المجاورة وأجزاء المجموع الخضرى. تموت الأزهار المصابة، والقرون الصغيرة المتكشفة يظهر عليها تقرحات مستديرة غائرة. وفي القرون المصابة قد تقتل البذور أو يتكشف عليها بقع سوداء قرب سرة البذرة. وتؤدي الإصابة الشديدة بالمرض إلى تحطم البادرات أو فقد معنوى فى المحصول والمجموع الخضرى وتلف القرون.

دورة المرض:

يلتئم انتقال المرض من البذور المصابة إلى البادرات توفر التربة والظروف الجوية الرطبة. تدخل البكتيرة المسببة لمرض اللفحة البكتيرية خلال الثغور والجروح، وتنتشر بسرعة من البادرات المصابة إلى النباتات المجاورة فى الجو الممطر، والرياح السريعة، البرد، وحبوبات التربة التى تذروها الرياح والصقيع والضرر الذى تحدثه الحشرات وينتشر المرض من حقل إلى آخر عن طريق الماكينات أو ملابس العمال الملوثة وعن طريق ماء الري والصرف. وتحدث عدوى البذور أثناء "حصاد عند تواجد الندى أو المطر الذى يسمح بنفاذ البكتيرة خلال القرن واستعمارها قصرة البذرة. ويمكن أن تعيش البكتيرة حية فى البذرة لمدة 3 سنوات، وبقائها فى التربة يكون محدوداً.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة.

٢- تجنب المرور فى الحقول المصابة سواء كان للآلات الزراعية أو العمال تجنباً لحدوث التلوث بالبكتيرة المسببة للمرض.

- ٣- تطهير الآلات المستخدمة في تغليب بذور البسلة.
- ٤- تطهير بذور البسلة باستخدام هيبوكلريت الصوديوم يعمل على الحد من إصابة البذور.
- ٥- زراعة الأصناف المقاومة.

الأمراض الفيروسية

التفاف أوراق الفاصوليا Bean leaf roll

يسود فيروس التفاف أوراق الفاصوليا (BLRV) في أوروبا، الشرق الأوسط وأمريكا على كل من البسلة والفول البلدى.

المسبب ودورة الحياة:

ينتقل فيروس BLR بطريقة باقية بواسطة المن. ويعرف المسبب أيضاً باسم فيروس التفاف ورق البسلة Pea leaf roll virus وبالإضافة إلى البسلة والفول البلدى فإن الفيروس يصيب الحشائش البقولية، البرسيم الحجازى والبرسيم الأحمر والأبيض.

فيروس الموزايك والنموات الزائدة فى البسلة

Pea enation mosaic virus

من الفيروسات الشائعة على نباتات البسلة وسجل لأول مرة فى الولايات المتحدة 1935. والفيروس شائع الانتشار فى شمال المناطق المعتدلة وقد يسبب خسائر قد تصل إلى 50% ويصيب الفيروس عديد من أجناس البقوليات منها البسلة والفول والحمص والعدس.

المسبب:

الجزئيات الفيروسية كروية ويوجد منها نوعين، ويبدو أن أحد النوعين يحتوى على RNA بنسبة 28% ويحتوى النوع الثانى على 18%.

قطر الجزيئات الفيروسيّة $30 - 28 \mu m$. ينتقل الفيروس بطريقة باقية بواسطة عديد من أنواع المن وخاصة من البسلة

Acyrothosiphon pisum

وتنتقل بعض السلالات بطريقة ميكانيكية.

الأعراض:

تعتبر النموات الزائدة التي يكونها هذا الفيروس على النباتات البقولية المصابة عاملاً مميزاً. ويسبب الفيروس أعراضاً شديدة على نباتات البسلة وتكون عبارة عن تبرقش وتجعد وعدم انتظام الأوراق والأذينات. تظهر على الأوراق بقع تميل إلى الاصفرار ثم تصبح فيما بعد بيضاء شفافة إلى حد ما، بعض الأصناف الشديدة القابلية للإصابة يظهر عليها بقع نيكروزية مصحوبة بتكوين زائد على السطح السفلي للأوراق. إذا حدثت الإصابة قبل الإزهار تكون القرون الناتجة على النباتات المصابة مشوهة ومتقزمة وتحتوى بذوراً أصغر من السليمة ولونها أكثر اصفراراً.

موزايك البسلة المنقول بواسطة البذور Pea seed borne mosaic

سجل الفيروس المسبب للمرض لأول مرة في الولايات المتحدة عام 1968 وينتشر الآن على نطاق واسع نظراً لطبيعة الانتقال بواسطة البذور. وتبلغ نسبة عدوى البذور إلى أكثر من 90%.

المسبب:

يتسبب المرض عن Pea seed borne mosaic virus. ينتقل الفيروس بواسطة بذور البسلة والعدس. وجزيئات الفيروس عصوية مرنة. ويعتبر الحمص عائلاً للفيروس ولكن لا ينتقل الفيروس بالبذور. وهناك سلالات عديدة من الفيروس ولكل منها مدى عوائل ضيق.

الأعراض:

تتشوه نباتات البسلة وتتقزم، تلتف الأوراق إلى أسفل وتصفّر. ولا تنتج النباتات المصابة قروناً أو تكون قرون مشوهة أو بذور ذات غلاف بذرة منفصل. ويؤخر الفيروس ميعاد نضج النباتات. وتحدث عدوى البذور عند إصابة النباتات قبل الأزهار. قد يظهر الفول البلدى الكثاف شديد واصفرار للأوراق العليا.

دورة المرض:

ينتقل الفيروس PsbMV بواسطة المن بطريقة غير باقية وخاصة من البسلة *Acyrothosiphon pisum* و *Myzus persicae* و *Macrosiphum euphorbiae*. وتعد البذور مصدراً أساسياً للعدوى.

المكافحة:

١- تطبيق القواعد الدولية لمنع انتشار هذا الفيروس بالبذور.

٢- عرفت جينات المقاومة لهذا الفيروس.

الأمراض النيماتودية

شوه مرض تعقد الجذور المتسبب عن النيماتودا *Meloidogyne* بزراعات البسلة بمنطقة جنوب التحرير مسبباً تقزم النباتات وعدم تكون عقد بكتيرية على الجذور وضعف شديد للمحصول.

(أنظر ملحق الصور من شكل 29 إلى شكل 30)

ثالثاً: أمراض نباتات الفول Broad bean (*Vicia faba*)

الأمراض الفطرية

عفن الجذور الفيوزاريومي وغيره من أعفان الجذور

Fusarium and other root rots

يتسبب عفن الجذور في الفول عن عديد من المسببات المرضية منها خمسة أنواع مختلفة من الفيوزاريوم *Fusarium* أحدهما *F. solani* f.sp. *fabae* واللفطر تآثير مدمر على نباتات الفول في الصير واليابان والسودان وتصل الخسائر إلى 40% كما تتسبب أعفان الجذور عن أنواع من *Rhizoctonia* و *Pythium* و *Phytophthora* ويضاف إلى ذلك الفطريات *Macrophomina* , *Thielaviopsis basicola phaseolina* , *Helicobasidium purpureum*.

المسببات: تشمل أنواع الفيوزاريوم التي تصيب الفول

F. oxysporum , *F. avenaceum* , *F. culmorum* , *F. graminearum* & *F. solani*

والمجموعة الثانية التي تسبب أعفان الجذور هي:

Pythium spp. , *Phytophthora megasperma*

ومن المسببات الأخرى الفطر *Rhizoctonia solani* ويصيب الفطر عديد من المحاصيل الأخرى ويعيش لمدة طويلة في التربة

الأعراض:

تؤدي مسببات أعفان الجذور أعراضاً مرضية منها تعفن البذرة وذبول البادرات النامية. وتتجفن جذور النباتات الحديثة والبالغة وتصبح مشبعة بالماء وتسود وتؤدي إلى ذبول النباتات وتدور المجموع الخضري. وفي حالة ما إذا كان العفن راجعاً إلى أنواع الفطر *Fusarium* يتكون على

قاعدة الساق والجذور كتل من ميسليوم أبيض ومجاميع من جراثيم قرنفلية أو برتقالية.

دورة المرض:

تعد كل مسببات المرضية من قاطنات التربة، لذلك فإن اللقاح المبدئى يكون عادة من الأعضاء التكاثرية الموجودة فى تربة الحقل. ويشتد المرض فى حالة الصرف السيء، وتماسك التربة وزيادة ماء الرى. **المكافحة:**

١- اتباع دورة زراعية رباعية يراعى فيها. عدم تكرار زراعة المحاصيل البقولية القابلة للإصابة.

٢- تحاشى تماسك التربة وتحسين الصرف، ومراعاة الرى الجيد وتحاشى الرى السطحى.

٣- تطهير البذور مما يعمل على إحداث مقاومة جزئية لعفن البذور ولطور الذبول الطرى باستخدام ريزولكس T - 50 wp بمعدل 2 - 3 جرام/كيلوجرام تقاوى أو ماكسيم اكس ال 3.5% Fs بمعدل 2 سم³/كجم تقاوى أو مون كت بمعدل 2 جرام أو مونسرين بمعدل 3 جرام/كجم تقاوى.

بقعة الورقة والقرن : Leaf and pod spot

ينتشر هذا المرض الهام والذى يجمال بواسطة البذور فى معظم مناطق إنتاج الفول واللفطر المسبب *Ascochyta* سلالات متخصصة تصيب فول الصويا والفاصوليا.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Didymella fabae (anamorph = *Ascochyta fabae*)

يتبع الفطريات الأسكية ويكون جسم ثمرى مائل للاستدارة، بنى غامق. والجراثيم الأسكية شفافة، خليتين $14 - 10 \times 18 - 15 \mu m$ والخلية العلوية أعرض من الخلية السفلية وهناك انقباض عند الحاجز. وفي الأنسجة المصابة يكون الفطر بكنديومات (طور ناقص) بنية غامقة، مستديرة يتكون بداخلها جراثيم كونيديية لاجنسية. والجراثيم الكونيديية تكون مستقيمة أو منحنية قليلاً $6 - 3.5 \times 24 - 16 \mu m$ وبها حاجز واحد أو ثلاثة حواجز عرضية. يحمل الفطر المسبب بواسطة البذور.

الأعراض:

تظهر الأعراض في البداية على الأوراق الفلقية للبادرات الناتجة عن البذور المصابة. تظهر الأعراض على شكل بقع رمادية إلى سوداء، غائرة قليلاً يصل قطرها 2 - 1 سنتيمتر ذات حواف واضحة بنية غامقة إلى سوداء. وتحتوى البقع الأوراق بكنديومات صغيرة بنية غامقة تشاهد بوضوح في البقع الرمادية اللون وتتكون في حلقات متداخلة. والبقع التي تتكون على القرون والسيقان تكون غائرة وتخترق الأنسجة بعمق. وبقع الساق تؤدي إلى ذبول المجموع الخضري وانهييار الساق. قد تسقط القرون المصابة، والبذور داخل القرون المصابة تكون بنية غامقة وملونة.

دورة المرض:

للفطر المسبب القدرة على البقاء حياً في البذرة لأكثر من 3 سنوات، أما في بقايا النباتات في التربة فيعيش الفطر لشهور قليلة. تحدث العدوى الأولية بواسطة الجراثيم الأسكية التي تتحرر من الأجسام الثمرية الأسكية الدورقية الشكل Perithecia وتنتشر هذه الجراثيم لمسافات بعيدة عن طريق الرياح أو رزاز الماء والمطر. وتستغرق دورة الحياة من 18 - 12 يوم ويلائم حدوث المرض الظروف الرطبة الباردة.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة.
- ٢- تطهير البذور باستخدام المطهرات الفطرية مثل ريزولكس- تى بمعدل 3 - 2 جرام/كيلو بذرة.
- ٣- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.
- ٤- الرش باستخدام سكور بمعدل 50 سم³ أو تكتو بمعدل 150 سم³ /100 لتر ماء.

التبقع الشيكولاتى Chocolate spot

عالمياً يسود المرض فى معظم مناطق زراعة الفول. وتتباين شدة المرض من سنة لأخرى ويعتمد ذلك على الظروف البيئية. وتؤدى الإصابة الشديدة إلى حدوث نقص معنوى فى المحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Botrytis fabae

ويكون الفطر جراثيم كونيديية بيضاوية $20-11 \times 14-29 \mu m$ يكون الفطر على البيئة الغذائية أجساماً حجرية بيضاوية إلى مستطيلة (1-3mm). إضافة فإن الفطر *B. cinerea* يساهم فى حدوث التبقع الشيكولاتى عن طريق تكوين بقعاً خاصة به أو يوجد فى نفس البقعة مع الفطر *B. fabae* الجراثيم الكونيديية للفطر *B. cinerea* التى تكون صغيرة $11-4 \times 6-18 \mu m$ نادراً ما يشاهد الطور الكامل *Botryotinia fuckeliana* على العائل.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولية على هيئة بقع ورقية صغيرة، مستديرة، حمراء إلى بنية يصل قطرها إلى أكثر من 5 mm. وتشاهد هذه البقع على

كلا سطحى الورقة وتشكل هذه البقع الصغيرة الطور غير الشرس Non aggressive من المرض. أما الطور الشرس فيتكشف فى الرطوبة المناسبة أو الجو الرطب وذلك عند التحام البقع الصغيرة لتكون تلطخات غير منتظمة رمادية إلى سوداء والتي تؤدي بدورها إلى موت الوريقات وسقوطها قبل النضج. يتكشف على السيقان تقرحات مستطيلة حمراء، بنية داكنة إلى سوداء. والإصابة الشديدة قد تؤدي إلى قتل النباتات قبل وصولها إلى مرحلة الأزهار. تظهر تلك البقع أيضاً على الأزهار والقرون. والقرون المصابة لا تصلح للتسويق. يعتقد أن لون الإصابة المميزة للمرض يرجع إلى أن الفطر المسبب يحول مادة التيروسين tyrosine الموجودة بخلايا النبات إلى مادة الميلانين melanin ذات اللون البنى.

دورة المرض:

قد يحمل الفطر *B. fabae* بالبذور ولكن هذا يشكل أهمية قليلة فى حدوث المرض. يحدث المرض عندما تنتج الأجسام الحجرية الموجودة على بقايا النباتات المصابة جراثيم كونيديية، تحمل الجراثيم الكونيديية بتيارات الرياح وتسقط على أنسجة نباتات الفول القابلة للإصابة و تخترق بشرة النبات فى أى منطقة منها ثم يتفرع ميسليوم الفطر داخل النبات فتموت الخلايا وتتلون منطقة الإصابة باللون البنى المحمر وعلى هذه البقع تتكون الحوامل والجراثيم الكونيديية والتي تحملها تيارات الهواء إلى نباتات أخرى أو إلى أجزاء أخرى من النبات مجددة الإصابة. الدرجة المثلى لتكشف المرض $15 - 20^{\circ}\text{C}$ ، وينشط الفطر على مدى حرارى من $4 - 30^{\circ}\text{C}$ ولا تتطلب العدوى ماء حر وتحدث العدوى عندما تكون الرطوبة النسبية بين 85 - 100%. يتكشف المرض بسرعة فتحدث عدوى الأوراق فى أقل من 12 ساعة وتظهر البقع الجديدة فى أقل من 48 ساعة وفى الظروف المثلى.

تنهار الأوراق خلال 4 أيام. ويعتقد أن عوامل التربة التى تؤدى إلى إضعاف النبات مثل ملوحة أو قلوية التربة وارتفاع مستوى الماء الأرضى وسوء الصرف ونقص البوتاسيوم والفوسفور تؤدى أيضاً إلى انتشار المرض.
المكافحة:

١- اتباع الطرق الزراعية التى تحسن من نمو نبات الفول، وعلاج نقص التغذية، وتحسين الصرف، وزراعة الفول فى المناطق جيدة التهوية، وزيادة مسافات الزراعة بين النباتات وأن تكون خطوط الزراعة موازية لاتجاه الريح.

٢- جمع وحرق بقايا النباتات للتخلص من مصدر العدوى.

٣- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية ولو أن ذلك يفيد جزئياً فى مكافحة الإصابة الشديدة بالمرض، ويجب رش المجموع الخضرى مبكراً على أن يبدأ من بداية التزهير إلى منتصفه ويستخدم فى ذلك مركبات Triazole أو Strobilurin مع مركبات Chlorothalonil. ومن توصيات وزارة الزراعة تطبيق استخدام المبيدات الآتية:

بيوارك 6% مسحوق بمعدل 250 جم أو بيوزيد 250 جم/100 لتر ماء أو ترايدكس بمعدل 250 جم/100 لتر ماء.

الصدأ Rust

هذا المرض شائع على نباتات العائلة البقولية مثل الفول، البسلة، العدس وهناك تخصص لطرز الطفيل التى تتخصص فى مداها العوائل. والإصابة بالصدأ تقلل من المحصول، يشتد المرض فى شمال أفريقيا، ومنطقة حوض البحر المتوسط والشرق الأوسط. وتشتد الإصابة بعد الأزهار وتؤثر على كمية المحصول وجودته.

المسبب: يتسبب مرض الصدا عن الفطر

Uromyces vicia – fabae = U. fabae

وهذا الفطر طويل الدورة، وحيد العائل. يكون جراثيم يوريدية غير تامة الاستدارة إلى بيضاوية، بنية فاتحة، شوكية، ذات 4 - 3 ثقبوب إنبات $18 - 22 \mu m \times 18 - 28$. والجراثيم التليئية تماثل في الشكل الجراثيم اليوريدية، ولكنها ذات جدار أملس ولون بني غامق تصل أبعادها $25 - 18 \times 24 - 35 \mu m$ معنقة ويصل طول العنق إلى $100 \mu m$. والنوع الثالث من الجراثيم التي يكونها الفطر هي الجراثيم الأسيدية وهي صفراء $24 - 16 \times 18 - 36 \mu m$ ويمكنها قضاء فترة الشتاء في جو حوض البحر الأبيض المتوسط ولكنها لا يمكنها المعيشة في الشتاء القارص.

الأعراض:

يبدأ ظهور أعراض هذا المرض في مصر في أواخر يناير ثم تزداد الإصابة به بعد ذلك وتكون على أشدها في فبراير ومارس. أول أعراض الإصابة ظهور بقع صغيرة باهتة على الأوراق السفلية للمجموع الخضرى للنبات، يتكشف عنها بثرات مرتفعة برتقالية بنية هي البثرات اليوريدية، وتحاط البثرات عادة بهالة صفراء وفي النهاية تتفجر محررة جراثيم مسحوقية برتقالية بنية. ويتكشف المرض يزداد عدد البقع والبثرات وتؤدي إلى موت وجفاف الورقة بأكملها. وفي حالات الإصابة الوبائية يأخذ النبات مظهر برونزى وتتساقط الأوراق بشدة. ولفطر صدا الفول طور أسيدى يؤدي إلى تكون بقع صفراء على الأوراق. وفي نهاية الموسم تظهر البثرات التليئية ذات اللون البني المسود والتي يغلب وجودها على السيقان. شدة الإصابة تؤدي إلى تساقط الأوراق وتقرم النبات وتلة المحصول.

دورة المرض:

يظهر أن نوع العدوى الأولية تتوقف على طبيعة فصل الشتاء فى مناطق زراعة الفول المختلفة، فإذا كان الشتاء معتدلاً يكون مصدر العدوى الأولية هى الجراثيم اليوريدية التى تتحرر من الحشائش البقولية. أما فى المناطق ذات الشتاء القارس، تثبت الجراثيم التليئية الموجودة على بقايا النباتات. ويمكن للجراثيم التليئية أن تظل حية لمدة عامان. وهناك تقارير بحمل الفطر المسبب بواسطة البذور. يلائم حدوث المرض الرطوبة العالية ودرجة الحرارة الدافئة.

المكافحة:

١- التخلص من الحشائش البقولية ودفن بقايا النباتات حيث يعمل على تحللها.

٢- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية عند تكشف أول أعراض الإصابة بالمرض ومن المبيدات ذات التأثير الجيد فى مكافحة Dithiocarbamates و Strobilurin و Chlorothalonil وهى مبيدات وقائية أما المبيدات العلاجية فتشمل مركبات Triazoles و Morpholines.

٣- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٤- التسميد البوتاسى الجيد.

٥- التبكير فى الزراعة حيث الزراعات المتأخرة أكثر عرضة للإصابة بالصدأ وأن تكون الزراعة على خطوط.

٦- عدم الرى بعد الريه التى تعقب السدة الشتوية، وذلك فى المناطق الشمالية المعرضة للإصابات الشديدة.

البياض الزغبي Downy mildew

يصيب الفول، وهو نفس المسبب الذى يصيب البسلة ولكن هناك تخصص فسيولوجى يحدد العدوى المتبادلة بين مسبب الفول والبسلة.
المسبب: يتسبب المرض عن

Peronospora viciae

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على هيئة تلطخات متباينة الحجم تكون باهتة اللون ثم تأخذ اللون البنى المحمر وتصل إلى 2 - 3 cm فى القطر. يكون المسبب نمو قرمزي على السطح السفلى للورقة. قد تظهر أعراض جهازية على النبات تتلخص فى اصفرار للأوراق العلوية يصاحبه نمو منتشر على السطح السفلى للورقة تجف البقع السننة وتأخذ لون يتراوح من البنى إلى الأسود ويمكن أن تستوطن بالفطر *Botrytis*.

دورة المرض:

العدوى الأولية بواسطة الجراثيم البيضية التى تسكن التربة أما العدوى الثانوية فتكون بواسطة الأكياس الاسبورانجية التى تحمل بالرياح.
المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- عمل دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للصدا.

٣- تطهير البذور.

٤- رش المجموع الخضرى بالمبيدات لمنع حدوث العدوى الثانوية.

العفن الأبيض (العفن الاسكليروتيني)White mold (Sclerotinia rot)

المرض مهم على البقوليات مثل الفول. وتعانى زراعة البقوليات فى المناطق الساحلية فى شمال أفريقيا، آسيا، شمال أمريكا وغرب أوروبا من الإصابة بالفطر *Sclerotinia*. يصاب الفول بثلاثة أنواع من الفطر المذكور أكثرها أهمية *S. sclerotiorum*، كما يصاب الفول بالفطر *S. minor* ولكنه لا يشكل أهمية ويقال أن الفول منيعاً ضد هذا الفطر فى كاليفورنيا.

المسبب:

يتسبب مرض العفن الأبيض فى الفول بأى من ثلاثة أنواع من الفطر *Sclerotinia* هم:

S. sclerotiorum , *S. minor* , *S. trifoliorum*

دورة المرض:

أنظر العفن الأبيض فى البسلة.

المكافحة:

أنظر العفن الأبيض فى البسلة.

التبقع الألترنارى *Alternaria leaf spot*

يعد من الأمراض القليلة الخطورة حيث، يحدث فى وقت متأخر من الموسم عندما تبدأ النباتات فى النضج.

المسبب: يتسبب المرض عن

Alternaria alternata

الأعراض:

تظهر الأعراض على الأوراق السفلية على هيئة بقع دائرية بنية اللون تكبر ببطئ مكونة حلقات مركزية مع وجود حواف غامقة.

دورة المرض:

يبقى الفطر المسبب في بقايا النباتات المصابة حيث ينشط في موسم الزراعة التالي.

المكافحة:

المرض قليل الأهمية وعلى أي حال يمكن مكافحته باستخدام مركبات Mancozeb عند الحاجة.

الأمراض البكتيرية

يصاب الفول بالبكتيريات الآتية:

عفن الساق البكتيري في الفول

المسبب: *Pseudomonas viridiflava*

أمكن عزل البكتيرة *Pseudomonas seminum* من نباتات فول يظهر عليها أعراض التبقع الشيكولاتي. ويلائم حدوث الإصابة بالبكتيرة $20 - 30^{\circ}\text{C}$ ورطوبة عالية. وتوجد البكتيرة في الأوعية الخشبية.

تبقع الجذور وتحلل البذور *Pectobacterium carotovorum*

اللفحة البكتيرية *Xanthomonas phaseoli*

موت البادرات *Pseudomonas polygoni*

الأمراض الفيروسية

تلون بذور الفول Broad bean stain

موزايك الفول الحقيقي Broad bean true mosaic

يصاب الفول بعدة فيروسات منها:

Bean yellow mosaic virus

Bean leaf roll virus

Broad bean stain virus

Broad bean yellow mosaic virus

يصيب فيروس تلون بذور الفول في الطبيعة الفول فقط وينتشر في أوروبا ومنطقة حوض البحر المتوسط واستراليا.
المسبب ودورة الحياة:

جزيئات الفيروس كروية يصل قطرها 28 nm. ينتقل بالبذور وتصل النسبة حوالى 40%. ويمكن التحقق من نقل الفيروس بالبذور باستخدام Immuno – scanning electron microscope (ISEM). وفي الحقل ينتقل الفيروس بواسطة الخنافس Weevils خاصة *Sitona lineatus* , *Apion vorax*.

الأعراض:

يحدث فيروس BBSV أعراض موزايك شديدة على الأوراق وتتباين الأعراض بين الأوراق المتتالية، تتقزم النباتات وتنتج قرون مشوهة. وينتج الفيروس على قصرة البذرة بعض التلون الذى يميل إلى البنى المحمر.

التفاف الأوراق Leaf roll

المسبب: يتسبب المرض عن

Bean leaf roll virus (BLRV)

الأعراض:

اصفرار الأنسجة النباتية بين عروق الورقة إضافة إلى التفاف حافتى الورقة إلى أعلى واكتساب نسيج الورقة ملمساً جلياً تؤدي الإصابة المبكرة إلى انخفاض الأزهار والقرون وتقزم النباتات واصفرار أوراقها العليا.

دورة المرض:

لا ينتقل بالبذور وإنما ينتقل بواسطة حشرات المن من حقول البرسيم المجاورة. والمرض قليل الانتشار في مناطق حوض البحر المتوسط ولكن ينتشر بكثرة في السودان وقد يؤدي إلى خفض الإنتاج.

المكافحة:

تجنب زراعة الفول قرب نباتات بقولية معمرة.

الأمراض الميكوبلازمية

الزهرة الخضراء ومكنسة الساحرة.

الأمراض النيماتودية

تصاب نباتات الفول بالنيماتودا الآتية:

Stem nematode

١- نيماتودا الساق

Ditylenchus dipsaci

Meloidogyne

٢- نيماتودا تعقد الجذور

Pratylenchus

٣- نيماتودا تقرح الجذور

Tylenchorhynchus sp.

٤- نيماتودا التقزم

النباتات الزهرية المتطفلة

الهالوك Broom rape

يعرف في مصر أنواع مختلفة من الهالوك منها الهالوك المتفرع *Orobancha ramose* الذي يتطفل على نباتات الطماطم، الباذنجان، الكرنب، القرنبيط، الخس وهالوك الفول *O. crenata* الذي يتطفل على الفول والبسلة والحمص والكرفس والخلة. والهالوك *O. aegyptiaca* الذي يتطفل على البطاطس.

المكافحة:

أظهرت الدراسات الحديثة أن مبيد جلايفوسيت Glyphosate و Pronamid يعطيا نتائج جيدة عند الاستخدام بعد الزراعة أى عند بداية التطفل وتطور الهالوك تحت التربة والتي تتزامن مع بداية أزهار نباتات الفول. ولابد من استشارة المتخصصين قبل القيام بالمكافحة.

الأمراض غير الطفيلية**أضرار الصقيع Frost injury**

يؤدى انخفاض درجة الحرارة عن نقطة التجمد تأثيراً ضاراً على نباتات الفول فيشاهد تبعدات غير محددة على الأوراق، تلتوى الأوراق وتنحنى القمم النامية وتجف الأزهار وتموت وتسقط، تتعفن قشرة القرون التى يصغر حجمها وتسود الحبوب وترقد النباتات وتسود.

المكافحة:

رى النباتات فى حالة توقع حدوث الصقيع يقلل من شدة الإصابة.

أضرار المبيدات العشبية

يعد الفول من المحاصيل الحساسة لعدد من المبيدات العشبية التى قد تصل آلية بواسطة الرياح أو بسبب سوء الاستخدام أو متبقيات تلك المبيدات بالتربة ومن أمثلة تلك المبيدات 2, 4 - D أو MCPA أو Dicamba وتظهر الأعراض على هيئة التواء لساق النبات وتجعد أوراقه.

(أنظر ملحق الصور من شكل 31 إلى شكل 33)

الباب الثالث

أمراض نباتات العائلة (الصلبية)
Brassicaceae (mustard family)

أمراض نباتات العائلة (الصليبية) Brassicaceae (mustard family)

من أكثر محاصيل الخضر زراعة ويتبعها 300 جنس. ويطلق أيضاً على نباتات هذه العائلة الصليبيات Crucifers حيث تحتوى الزهرة أربعة بتلات متعامدة ومنها الكرنب، كرنب بروكسل، القرنبيط وكرنب بروكلى، الفجل والجرجير. ونباتات هذه العائلة تؤكل طازجة أو مطهية وبعضها يستخدم فى التخليل. تتعرض نباتات هذه العائلة لعدد من الأمراض سفوردها فيما يلى:

الأمراض الفطرية

تبقع الأوراق الالترنارى Alternaria leaf spot
عفن الرأس، البقعة السوداء Head rot, Dark leaf spot

يعد من الأمراض المهمة عالمياً على الصليبيات، لا تؤدي هذه الطفيليات إلى نقص وزن وحجم المحصول ولكنها تقلل الجودة والشكل وقد يصبح المحصول غير صالحاً للتسويق.
المسبب:

يتسبب مرض تبقع الأوراق الالترنارى والأمراض المرتبطة به عن:

A. brassicicola , *A. brassicae*

وكلا النوعين يتجرثمان جيداً إذا ما تعرضت بيئة النمو إلى 12 ساعة ضوء/ 12 ساعة ظلام. ويمكن التمييز بينهما عن طريق حجم الجراثيم وشكلها. فالجراثيم الكونيدية للفطر *Alternaria brassicae* المعزولة من الأوراق تكون صولجانية الشكل، ذات منقار مفرد اسطوانى، غير متفرع 55-75µm فى الطول، ويبلغ طول الجرثومة بما فيها المنقار 75-350 µm، وعرضها 10 - 35 µm وتحتوى الجرثومة من 6 - 19 حازر عرضى و 8 - 1

حواجز طولية مائلة، وتحمل فى سلاسل قصيرة 4 - 1 جراثيم. أما جراثيم الفطر *Alternaria brassicicola* فتحمل فى سلاسل أطول من 20 جرثومة، وتكون أصغر حجماً $20 - 8 \times 130 - 18 \mu m$. والجرثومة اسطوانية تستدق تجاه القمة وليس لها منقار طويل تحتوى 10 - 1 حواجز عرضية وقليل من الحواجز الطولية. أما المسبب فى الفجل هو *A. raphani* ذو جراثيم صولجانية ذات منقار قصير غير متفرع. ويصل طول الجرثومة الكونيدية $50 - 130 \mu m$ وعرضها $14 - 30 \mu m$ ، ذات 7 - 3 حواجز عرضية وعديد من الحواجز الطولية أو المائلة وتحمل فى سلاسل قصيرة من 3 - 2 جرثومة.

الأعراض:

العرض الأساسى هو تكون بقع الأوراق. فيظهر على الأوراق بقع نمشية غامقة صغيرة $1 - 2 \text{ mm}$ فى القطر، تتسع بعد ذلك لتكون بقع دائرية برونزية إلى بنية والتي تشاهد على سطحى الورقة. يتسع قطرها ليصل إلى $5 - 25 \text{ mm}$ فى القطر وذات حلقات متداخلة قد تحاط البقع بهالة صفراء ناتجة عن سموم الفطر، وفى الظروف المناسبة تتكشف جراثيم خضراء غامقة على البقع. وبقع الأوراق القديمة تصبح ورقية القوام وقد تتمزق. وتشاهد البقع على الأوراق المسنة. وبقع الأوراق التى يسببها الفطر *A. brassicicola* تكون غامقة وذات حافة غير منتظمة مقارنة بتلك الناتجة عن *A. brassicae*. والبقع على أعناق الأوراق تميل إلى اللون البنى وتكون ذات شكل بيضاوى. ويصيب الفطر *A. brassicicola* رؤوس القرنبيط والبروكلى عند سقوطها على الأزهار، القرص الزهرى غير الناضج وتكون عفن مائى يتحول فيما بعد إلى اللون البنى الغامق إلى الأسود. تلين الأنسجة وتهترئ

ويتجرثم الفطر على الرأس المصابة، قد يتبع ذلك كائنات ثانوية تزيد من العفن. على البذور تكون أنواع الفطر *Alternaria* بقعاً بنية أو سوداء على الساق أو القرون ينتج عنها نضج مبكر وانشقاق القرون.

دورة المرض:

يحمل الفطر بالبذور خارجياً أو داخلياً، وتعيش جراثيم الفطر *A. brassicae* لشهور قليلة إذا كانت حرارة التخزين أكثر من 20° ، بينما تعيش جراثيم الفطر *A. brassicicola* لمدة 12 عاماً. عندما تحمل داخل البذور. والبادرات الناتجة عن بذور مصابة يظهر عليها بقع نكروزية صغيرة على الأوراق الفلقية أو قد تموت أو تتقزم. تنخفض نسبة انبات البذور المصابة. الدرجة المثلى لإنتاج جراثيم *A. brassicae* $18 - 24^{\circ}\text{C}$ و $20 - 30^{\circ}\text{C}$ للفطر *A. brassicicola*. تنتشر جراثيم الفطر برزاز الماء والرياح. ويحتاج كلا الفطرين إلى ماء حر لحدوث العدوى أو أن تكون أسطح الأوراق مبللة لمدة 6 - 8 ساعة ويشد المرض في الجو الدافئ الرطب. وتعيش هذه المسببات على بقايا المحصول. وتساعد الأجسام الحجرية الصغيرة والجراثيم الكلاميدية للفطر *A. brassicae* أن يعيش لمدد طويلة. وقد تنتقل جراثيم الفطر *A. brassicicola* بواسطة الحشرات.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.
- ٢- تطهير البذور باستخدام Thiram و Iprodione والنقع في الماء الساخن على درجة حرارة 50°C لمدة 20 دقيقة.
- ٣- التخلص من بقايا النباتات للتخلص من مصدر العدوى.
- ٤- رش المجموع الخضري باستخدام Iprodione ، Triazole.

٥- تجنب الري بالرش.

٦- يراعى أن تنتج البذور فى المناطق الجافة دون استخدام الري بالرش.

الصدأ الأبيض، التفقق الأبيض White rust , White blister

من الأمراض المعروفة على محاصيل العائلة الصليبية وكذلك الحشائش ونباتات الزينة التى تتبع هذه العائلة. ونادراً ما يؤدى المرض إلى نقص المحصول ولكنه يقلل من الجودة.
المسبب: يتسبب المرض عن الطفيل

Albugo candida

ينتج الطفيل المسبب فى الأنسجة المصابة جراثيم بيضية Oospores مستديرة، بنية $30 - 55 \mu m$ فى القطر ذات جدار سميك. ينتج الفطر داخل البثرات المرتفعة حوامل جرثومية صولجانية الشكل تحمل أكياساً جرثومية التى تحمل فى تتابع قاعدى. والأكياس الجرثومية مستديرة إلى بيضاوية، شفافة، ذات جدار رقيق $12 - 18 \mu m$ فى القطر، وأحياناً ينمو مسبب البياض الزغبى فى الصليبيات على بثرات الصدأ الأبيض، وهناك عدة طرز من الطفيل وبعض منها ذات مدى عوائل محدد.

الأعراض:

الأعراض المبكرة عبارة عن بثرات صغيرة، بيضاء أو كريمية اللون مرتفعة يصل قطرها $2 - 3 mm$ تتكون أسفل بشرة الأوراق، السيقان، وأعناق الأوراق. تتمزق البشرة التى تغطى البثرة، محررة أكياساً أسبورانجية بيضاء دقيقة ثم يلى ذلك تكون بثرات كبيرة $2 - 3 cm$ فى القطر. يسبب الطفيل تحطيم أنسجة الورقة التى تأخذ لون أصفر أو أحمر.

تذبل الأوراق الشديدة الإصابة وتموت. البثرات المسنة تأخذ اللون البنى وتتغفن. تكون العدوى جهازية وتؤدي إلى نمو مشوه للساق والأوراق أو الأزهار. قد يتكون على الجذور انتفاخات صولجانية.

دورة المرض:

يعيش الطفيل المسبب للمرض فى بقايا النباتات والتربة على هيئة جراثيم ساكنة والتي تعد مصدراً للعدوى الأولية، تنبت لتكون من 5 - 7 جراثيم هدية سباحة، تسبح أو تنتشر إلى العوائل القبلية للإصابة محدثة الإصابة وتكوين بثرات مرتفعة، والأكياس الجرثومية المحمولة بالهواء تنتشر العدوى داخل المحصول، بعد فترة، تحرر الأكياس الجرثومية جراثيم هدية على سطح النبات العائل، تتوصل وتخرق العائل مباشرة ويساعد على ذلك الرطوبة على سطح العائل الناتجة عن الضباب أو المطر. وتحدث العدوى فى غضون 4 - 6 ساعة فى الظروف المثالية. يحدث الإنبات على مدى حرارة من $0 - 18^{\circ}\text{C}$ بينما تحدث العدوى على مدى $15 - 25^{\circ}\text{C}$ والدرجة المثلى 20°C ، تتكشف الأعراض بعد 14 - 10 يوم بعد حدوث العدوى.

المكافحة:

١- دفن بقايا النباتات بعد الحصاد لمنع انتشار الجراثيم المحمولة بالهواء

إلى المحاصيل القريبة.

٢- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٣- أظهر استخدام الأسمدة المحتوية على الفوسفور والبوتاسيوم مقاومة

نسبية للمرض.

٤- رش المبيدات الوقائية مثل:

Chlorothalonil , Phenylamide, Strobilurin.

العفن الرمادى Gray mold

لمرض العفن الرمادى تأثير ضئيل على الصليبيات، حيث يتم التخلص من الأوراق القديمة وقت الحصاد. ولكن تحدث مشاكل عند تعرض المحصول لمشاكل أخرى مثل نقص التغذية أو العوامل الجوية السيئة. ويكون هذا المرض مهماً أثناء التخزين.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Botrytis fuckeliana

ونادراً ما يشاهد هذا الطور على الصليبيات ويكون المرض مصاحباً بالطور الناقص *Botrytis cinerea*.

الأعراض:

تظهر الأعراض على الأوراق والسيقان على هيئة تلطخات بنية تصل 1 - 2 سنتيمتر فى القطر أو تشمل جزء كبير من النسيج المصاب. يحدث العفن الرمادى عفن طرى وفيه تتحلل الأنسجة عند تناولها ويوجد نمو ميسليومى رمادى قريب من التقرحات الموجودة على الأجزاء الهوائية أو فوق رأس القرنبيط. يوجد نمو كثيف للفطر المسبب على الأوراق المغلفة الخارجية. غالباً ما تصاحب أعراض العفن الرمادى الأنسجة المسنة أو المتدهورة.

دورة المرض:

يعيش الفطر المسبب رمياً على بقايا المحصول، أو طفيلياً على عديد من المحاصيل والحشائش، وعلى هيئة أجساماً حجرية فى التربة. تتكشف الجراثيم الكونيدية وتنتشر بالهواء، وتثبت عند سقوطها على الأنسجة المحطمة أو المسنة فى غضون بضع ساعات عند توفر الرطوبة، وعند استعمار الفطر للأنسجة الحية يتقدم الفطر فى السيقان والأوراق السليمة

وتتكشف أعراض المرض وينتج جراثيم كونيدية بكثرة. ويلائم تكشف المرض درجة الحرارة الباردة، الرطوبة الحرة والمرتفعة.
المكافحة:

- ١- مراعاة تداول المحاصيل بعناية للحد من حدوث أضرار.
- ٢- التسميد الكافي للمحاصيل الصليبية وجمع المحصول قبل الوصول إلى مرحلة النضج الزائد.

البياض الدقيقى Powdery mildew

تصاب المحاصيل الصليبية بالبياض الدقيقى فى جميع مناطق الإنتاج، وتتباين فى مدى قابليتها للإصابة بالمرض، وللمرض تأثير محدود على جودة المحصول وكميته.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى

Erysiphe cruciferarum

والجراثيم الكونيدية تحمل على حوامل كونيدية مفردة أو سلسلة من جرثومتين وتصل أبعادها $17 - 11 \times 52 - 30 \mu m$ ، وهناك تخصص فسيولوجى داخل الطفيل، أحياناً يشاهد الطور الكامل ويكون على هيئة أجسام ثمرية مقفلة دائرية بنية إلى سوداء.

الأعراض:

يتكون نمو ميسليومى سطحي يصل قطره من 5 - 15 mm فى القطر. فى الإصابة الشديدة يغطى سطح الورقة بنمو مسحوقى أبيض وكذلك السيقان والقرون. تؤدى الإصابة الشديدة إلى اصفرار، وتساقط مبكر ونكرزة لقلم الأوراق الحديثة لأوراق الكرنب والقرنبيط.

دورة المرض:

يعيش المسبب على المحاصيل الشتوية والشاردة. تنتشر الجراثيم بالرياح لمسافات بعيدة ولا تحتاج الجرثومة الماء للإنبات. قد يشتد المرض في الزراعات المحمية. لم يعرف دور للأجسام الثمرية للفطر المسبب في دورة المرض، ولكنها تنتج الجراثيم الأسكية والتي تعمل كلقاح أولى.

المكافحة:

١- استخدام المبيدات الفطرية مثل الكبريت، Triazole وبعض المحاصيل الصليبية المقاومة للمرض لا تحتاج استخدام مبيدات فطرية.

٢- زراعة الأصناف المقاومة كما في كرنب بروكسل، الكرنب. عرف نوعين من المقاومة أولهما تثبيط تكشف الفطر وثانيهما تأخير إنتاج الجراثيم.

الذبول الفيوزاريومي Fusarium wilt
الاصفرار الفيوزاريومي Fusarium yellow

هذا المرض قد يكون مدمراً للصليبيات في بعض المناطق المعتدلة أو الاستوائية.

المسبب: يتسبب مرض الاصفرار الفيوزاريومي عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. conglutinans

الجرثومة الكونيدية الصغيرة خلية واحدة أو اثنين $4 - 2.5 \times 15 - 6 \mu m$ أما الجراثيم الكونيدية الكبيرة ذات 4 - 2 حواجز عرضية أبعادها $5.5 - 3.5 \times 33 - 25 \mu m$. والفطر متخصص في إصابة الصليبيات وعرف له عدة طرز فال Race 2 يصيب الفجل وبعض أنواع الصليبيات مثل الكرنب والتف. نبيط.

الأعراض:

تبدأ الأعراض باصفرار الأوراق السفلى على أحد جانبي النبات ثم تأخذ اللون البنى وتسقط. يحدث تلون برونزى إلى بنى فى أوعية الخشب الرئيسية، وأجناق الأوراق والجذور. وبمرور الوقت يصفر النبات ويذبل. يحدث الفطر المسبب أعراضاً شديدة على المحاصيل الصيفية لدفع حرارة التربة، وينشط الفطر على درجة حرارة $24-29^{\circ}\text{C}$.
دورة المرض:

يسكن الفطر التربة ويكون جراثيماً كلاميدية والتي لها القدرة على البقاء فى التربة لعدة سنين. قد يحمل الفطر بواسطة البذور. تحدث العدوى عن طريق الجذور ويخترق الفطر الأوعية الخشبية، حيث ينمو ويتجرثم.
المكافحة:

- ١- يجب منع تحريك التربة الملوثة إلى الحقول السليمة.
- ٢- التسميد المتوازن ومن المعروف أن نقص التسميد البوتاسى يزيد من شدة المرض.
- ٣- زراعة الأصناف المقاومة.

الساق الأسود Black leg**تبقع فوما للأوراق والتقرح Phoma leaf spot and canker**

يطلق على المرض العفن الجاف، وهو من الأمراض المهمة على الخضر الصليبية والشلجم وتعالى مناطق كثيرة من المرض منها أمريكا الشمالية، استراليا وأوروبا وهو أقل أهمية فى الصين حيث المسبب المرضى أقل شراسة وهو من النوع B-type. يعرف المرض على المحاصيل الجذرية بالعفن الجاف.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر أسكى *Leptosphaeria maculans*

والطور الناقص للفطر هو *Phoma lingam*. ينتج الفطر بكنديومات مستديرة، بنية غامقة إلى سوداء، معنقة، يتحرر منها جراثيم اسطوانية صغيرة ($2 - 5 \times 1 - 3 \mu m$) وحيدة الخلية، تتحرر الكونيديا في افراز قرنفل غامق. الجراثيم الأسكية للفطر *L. maculans* تكون كبيرة، بنية صفراء، عديدة الخلايا $8 - 10 \times 5 - 70 - 35 \mu m$. والفطر يعد الآن من الفطريات المعقدة الأنواع وتوجد مجموعتين ذوات قدرة مرضية عالية (A & B).

الأعراض:

تظهر الأعراض المرضية على المجموع الخضرى على هيئة بقعات ورقية بنية غامقة أو باهتة، برونزية وغالباً بيضاء. تحتوى البقع غالباً على عديد من الأجسام الثمرية العديدة، السوداء. البقع تميل إلى الاستدارة أو تكون بيضاوية الشكل ويصل قطرها من 0.5 - 3.0 سنتيمتر تحاط بهالة باهتة وتكون عروق الأوراق سوداء. ويعتقد أن هذه الأعراض يحدثها طراز A. أما تلك الناتجة عن B-type تكون صغيرة 1 - 3 mm وتكون البقع سوداء تماثل ما ينتجه الفطر *Alternaria* وتحتوى البقع على عدد قليل من البكنديومات. فى حالة A-type ينشر المسبب المرضي خلال عروق الأوراق إلى أعناقها وإلى الساق الرئيسى الذى يظهر عليه أعراض الساق الأسود فتتكون تقرحات كبيرة غائرة مستطيلة بنية، ذات حواف غير متكافئة وقد تحلق الساق مؤدية إلى تقزمها وذبولها وتعفنها وسقوط النبات فوق سطح التربة. تسود الأنسجة الخشبية للساق لذا يطلق على المرض الساق السوداء black leg.

دورة المرض:

يحمل المسبب المرضي بالبذور بنسبة ($0.1\% <$). تتحرر جراثيم الفطر من بقايا النباتات وتنتشر لمسافات طويلة لتصيب الصليبيات. ومضى حدثت العدوى فإن العدوى الثانوية بجراثيم الفطر تكون عن طريق رزاز الماء. والدرجة المثلى لحدوث العدوى بالجراثيم الأسكية $20^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C}$ ولا بد أن تكون الأوراق مبللة لمدة 4 ساعات وفي حالة الإصابة الشديدة فإن ذلك يتطلب 48 ساعة وتظهر أعراض المرض في غضون 3-4 يوم على درجة 20°C أو 14 يوم على درجة 5°C . تخترق جراثيم B-type الثغور والكيوتين والجروح.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة. وفي حالة التشكك في إصابة البذور تستخدم المطهرات الفطرية. أو الماء الساخن. ومن المطهرات الفطرية مركبات Thiram و Iprodione و Fenpropimorph.
- ٢- لا توجد أصناف مقاومة للمرض ولكن توجد أصناف متحملة للإصابة الورقية في حالة مرض الساق الأسود.
- ٣- رش المبيدات الفطرية لحماية الأصناف القابلة للإصابة.
- ٤- تجنب زراعة الخضر الصليبية بجوار الشلجم.

البقعة الحلقية Ring spot

يسود المرض في المناطق الباردة الرطبة، ويسبب مشاكل في الزراعات الكثيفة وتداخل الزراعات الصليبيات.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى

Mycosphaerella brassicicola

تظهر الأجسام الثمرية لهذا الفطر في تقرحات الأوراق القديمة على هيئة نمش صغير موجود في حلقات متحدة المركز. تتحرر الجراثيم الأسكية من الأجسام الثمرية الكاذبة وهي شفافة، خليتين، ذات نهايات مستديرة $18 - 12 \times 30 - 45 \mu m$ كما يتكون في نفس البقعة طور ناقص للفطر *Asteromella brassicae* والجراثيم الكونيدية لهذا الطور شفافة، اسطوانية $1 \times 5 - 3 \mu m$ وتنتج في بكنيديومات دائرية بنية. المسبب قد يحمل بواسطة البذور.

الأعراض:

تشاهد الأعراض على المجموع الخضرى والقرون. والبقع في المبدأ تكون سوداء، $3 - 5 \text{ mm}$ في القطر بنية أو رمادية سوداء. ويصل قطر البقعة من $2 - 3 \text{ cm}$ وتظهر رمادية عند الجفاف وتأخذ اللون الأسود عند ابتلال المجموع الخضرى، تشاهد بقع الأوراق على كلا سطحى الورقة وتكون زاوية محددة بالعروق، وتحاط بهالة صفراء، وعند اشتداد الإصابة تصفر الأوراق وتسقط مبكراً وينقص المحصول بشدة. والبقع الكبيرة ذات حلقات متحدة المركز تظهر الأجسام الثمرية الصغيرة السوداء. يحدث المرض على رؤوس الكرنب المخزنة وقد يخترق المسبب عدة طبقات من الورقة أثناء التخزين.

دورة المرض:

ينتشر المسبب في البداية بواسطة الجراثيم الأسكية التى تنتقل من المحاصيل الصليبية المجاورة وتصيب بقايا النباتات فى الزراعات الحديثة ولكن يكون بقاء الفطر محدوداً. وإذا ما استوطن المرض فى محصول، يحدث الانتشار الثانوى بواسطة الجراثيم الأسكية التى تنتج فى تقرحات

الأوراق. كما أن الفطر ينتقل بواسطة البذور. والدرجة المثلى لحدوث العدوى $20^{\circ}\text{C} - 16$ وتتكشف الأعراض بعد 14 - 10 يوم من حدوث العدوى. ويشتد المرض عند طول الجو الرطب (14 - 7 يوم).

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة، ودفن بقايا المحصول للحد من مصدر اللقاح.

٢- تجنب زراعة نباتات خضر صليبية بجوار الحقول التي تزرع محاصيل صليبية مثل rape.

٣- رش المبيدات الفطرية مثل:

Chlorothalonil, triazole and strobilurin

٤- معاملة البذور المصابة بالماء الساخن والـ Thiram.

٥- اتباع نظام التنبأ بالمرض كما في بريطانيا.

البياض الزغبى Downy mildew

المرض عالمي الانتشار ويصيب معظم الخضر، نباتات الزينة والحشائش الصليبية، ويعد من الأمراض المهمة في طور البادرات والنباتات البالغة، والإصابة الشديدة تؤدي إلى فقد عدد كبير من البادرات.

المسبب: يتسبب المرض عن

Peronospora parasitica

وتبعاً للتصنيفات الحديثة أعيد تسمية المسبب باسم

Hayloperonospora parasitica

والمسبب ميسليوم ومصاصات داخل أنسجة النبات. تنبتق الحوامل الجرثومية خلال الثغور، وتتفرع ثنائياً وتنتهى بنهايات مستدقة. الأكياس الجرثومية

شفافة، بيضاوية $22 - 20 \times 10 - 20 \mu m$. الجراثيم الجنسية سميكة الجدار $26 - 34 \mu m$. وبعض العزلات للمسبب المرضى تكون قليل أو لا تكون جراثيم بيضية. وهناك بعض الدلائل على أن الطفيل يحمل بالبذور وأن هناك تخصص عوائل داخل هذا المسبب.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على الأوراق الفلقية أو الحديثة على هيئة مناطق غير منتظمة صفراء يقابلها نمو زغبى على السطح السفلى، وفى الظروف الباردة الرطبة يمكن أن يحدث التجثم على السطح العلوى للبقعة، واشتداد الإصابة يؤدي إلى موت البادرات. أما على النباتات المسنة يكون الفطر تلطخات صفراء ذات أحجام مختلفة زاوية الشكل. وعند اشتداد الإصابة تلتفح الأوراق وتحدث الإصابة لبراعم كرنب بروكسل وتكون تقرحات سوداء. تحدث عدوى الخردلات فى المحاصيل الصليبية التى تنتج بذور وتؤدي الإصابة بالمرض إصابة الجذور الشحمية وتكون تلطخات سوداء على السطح فى داخل الجذر كما تحدث تشققات ويصبح غير صالحاً للتسويق.

دورة المرض:

يناسب تجثم المسبب المرضى ونبات الأكياس الجرثومية وحدث العدوى درجة الحرارة المنخفضة $10 - 15^{\circ}C$ ، وتتسع تقرحات العدوى عند $20^{\circ}C$ وعلى هذه الدرجة تتم دورة الحياة اللاجنسية فى غضون ثلاثة أو أربعة أيام. تنتشر الأكياس الجرثومية بالرياح ورزاز الماء ويخترق الفطر النبات خلال الكيوتين أو الثغور. تتكون الجراثيم البيضية Oospores وتبقى فى بقايا النباتات والتربة وتعد مصدراً للقاح المبدئى.

المكافحة:

- ١- رى النباتات فى الصباح الباكر للسماح بجفاف المجموع الخضرى.
- ٢- رش المبيدات الفطرية مثل Metalaxyl وخاصة على البادرات، وقد ظهرت مقاومة لهذا المبيد فى انجلترا ومناطق أخرى.
- ٣- زراعة الأصناف المقاومة.

الجذر الصولجاني Club root

يسود المرض فى زراعات الصليبيات ويعتقد أن المرض نشأ فى منطقة البحر المتوسط. والحقول الملوثة بشدة بالمسبب المرضي تستبعد من الدخول فى إنتاج الصليبيات.

المسبب: يتسبب المرض عن الطفيل

Plasmodiophora brassicae

ويقع المسبب فى قبيلة Plasmodiophoro mycota وما يميز المرض هو وجود الجذور الصولجانية المحتوية على الجراثيم الساكنة $4 \mu m$ فى القطر. يمكن للمسبب المرضي أن يسكن لمدة 20 عام أو أكثر على هيئة جراثيم ساكنة سميكة الجدار. للفطر طرز عديدة.

الأعراض:

تتقرم النباتات بشدة، تصفر وتذبل، يظهر على جذور النباتات تورمات عديدة وتتشوه. والتورمات الحديثة تكون متماسكة وفاتحة. ويتقدم المرض لتلك الأورام وتهاجم بالكائنات الثانوية وتلين وتتفن. بتحلل الجذور يتحرر اللقاح فى التربة. يشتد المرض على المحاصيل الصيفية.

دورة المرض:

يتكون فى تورمات الجذور جراثيم ساكنة وحيدة النواة، تتحرر فى التربة عنا تحلل هذه الأورام. تثبت الجراثيم الساكنة فى وجود جذور النباتات

عند درجة حرارة 16°C ، ويناسب عدوى العائل درجة حرارة 18°C وتشتد الإصابة عند ارتفاع درجة الحرارة حتى 26°C . كما تؤثر شدة الضوء على تكشف المرض. تثبت الجراثيم الساكنة وتكون جرثومة سابحة ذات هذين تسبح في ماء التربة وتلتصق على شعيرات الجذور وتطلق بعنوة محتوياتها داخل الشعيرة الجذرية ثم يطلق الطفيل بلازموديوم عديد الأنوية يكون هذا البلازموديوم 10 - 20 جرثومة سابحة ثانوية وحيدة النواة لها القدرة على اختراق شعيرات جذرية أخرى أو تندمج في أزواج لتكون خلايا ثنائية النواة والتي تصيب خلايا من قشرة الجذر. تؤدي العدوى بالمسبب المرضي إلى تضاعف وكبر خلايا الجذر نظراً للتغير في الهرمونات النباتية. تتكشف الأورام في ظرف 4 - 3 أسبوع من العدوى، وتحدث العدوى في الترب الحامضية أو القلوية.

المكافحة:

- ١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير صليبية لمدة 5 - 6 سنوات.
- ٢- إضافة الجير للوصول إلى pH التربة أعلى من 7.3 - 7.2.
- ٣- تجنب نقل التربة أو الأدوات الزراعية الملوثة إلى الحقول السليمة.
- ٤- زراعة الأصناف المقاومة إن أمكن.

عفن الجذور الفيتوفثوري Phytophthora root rot

المسبب: يتسبب المرض عن الطفيل

Phytophthora megasperma

ينتج الطفيل أكياساً جرثومية غير حلمية $35 - 50 \times 25 \mu\text{m}$. يكون المسبب جراثيم بيضية، مستديرة، سميكة الجدار. وهناك أنواع أخرى مثل *P. drechsleri* و *P. cactorum* تسبب أعفاناً لجذور الصليبيات.

الأعراض:

تأخذ أنسجة الجذور اللون البنى الباهت إلى الأسود، تتعفن ويكون لها رائحة كريهة. الأوراق المسنة تأخذ اللون القرمزى أو الأصفر وتذبل ثم يذبل النبات بأكمله ويصبح غير صالح للتسويق يسود ساق النبات عند مستوى سطح التربة ويصبح طرياً. تذبل النباتات نظراً لتعفن الجذور الجانبية.

دورة المرض:

يناسب الطفيل التربة الرطبة، غير الجيدة الصرف. والطفيل يسكن التربة ويصيب عدد كبير من المحاصيل والحشائش. تنبت الجراثيم البيضية فى التربة وتكون أكياس اسبورانجية يتحرر منها جراثيم سابحة تسبح إلى الجذور وتصيبها. يلائم تكشف المرض درجة حرارة التربة $15 - 25^{\circ}\text{C}$.

المكافحة:

- ١- الزراعة فى تربة جيدة الصرف وغير متماسكة.
- ٢- تجنب الزراعة فى تربة سبق إصابتها بالمسبب المرضى.
- ٣- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير صليبية.

الأمراض التى يسببها الفطر رايزوكتونيا Rhizoctonia diseases

الذبول الطرى Damping - off

الساق السلكية Wire stem

تعفن القاعدة/تعفن الجذر Bottom/root rot

يحدث الفطر رايزوكتونيا عدة أمراض للصليبيات هى: الذبول الطرى، الساق السلكية، عفن القاعدة، عفن الجذر ولفحة المجموع الخضرى. المسبب: تتسبب أمراض الرازوكتونيا عن الفطر

Rhizoctonia solani

يكون الفطر هيفات بنية $12 \mu m$ فى القطر تتفرع على زوايا تكاد تكون قائمة. فى بعض عزلات الفطر تتجمع الهيفات وتكون الأجسام الحجرية. لا يكون الفطر جراثيم لا جنسية، وفى الظروف الجوية المناسبة يكون الفطر الطور الكامل *Thanatephorus cucumeris* التابع للفطريات البازيدية.

الأعراض:

تظهر أعراض الذبول الطرى والساق السلكية على البادرات الحديثة الكشف. وفى المحاصيل الصليبية التى تزرع بالبذور يهاجم الفطر البذور أو البادرات الحديثة الكشف ويقضى عليها قبل الظهور (ذبول قبل الظهور) أو قد يصيب المسبب الجذور وأنسجة الساق السفلية بعد الظهور بقليل ويتكون تقرحات مشبعة بالماء سوداء إلى بنية تحيط بالساق ويسقط النبات فوق سطح التربة، تقل قابلية البادرات للإصابة بتقدم العمر، وتظهر إصابة البادرات المسنة على هيئة تلون بنى وتتشقق البشرة وتتكون التقرحات وتحطم أنسجة الساق الخارجية وتأخذ مظهر الساق السلكية. تأخذ النباتات اللون القرمزى أو الأزرق فى حالة نباتات الكرنب. وتظل متقرمة أو تسقط فوق سطح التربة ويمكن تمييز الفطر بالميسليوم الخشن. أما عفن القاعدة فيعتبر من مشاكل الكرنب وغيره من المحاصيل الصليبية ذات "ؤوس. بمجرد تكون الرأس تصاب أعناق الأوراق الملاصقة لسطح التربة ويظهر عليها تقرحات بيضاوية بنية غامقة، قد تهاجم بكائنات ثانوية وتصبح طرية مائية ويكون الفطر ميسليوم عنكبوتى وأجساماً حجرية فوق سطح التقرح. أما على جذور الصليبيات فهناك مشكلة عامة هى تعفن الجذور، وقد يظهر على الجذور تقرحات بنية كبيرة. يظهر عليها نموات الفطر المتحدة المركز.

يعانى الكرب من لفحة المجموع الخضرى المتسبب عن *R. solani* فيظهر على الأوراق بقعاً دائرية أو غير منتظمة الشكل 1 - 3 mm فى القطر. تصبح البقع نكروزية وذات حواف غير منتظمة.

دورة المرض:

يسكن الفطر *R. solani* التربة على هيئة ميسليوم أو أجساماً حجرية، وهذه التراكيب الفطرية هي مصدر اللقاح لعدوى البادرات والنباتات البالغة. يلائم فطر الرايزوكتونيا التربة الدافئة ($25 - 30^{\circ}\text{C}$) ويمدّن أن يسبب مشاكل على درجات الحرارة المنخفضة فى حالة بطئ نمو النباتات. وفى الصليبيات المجموعة التزاوجية AG2-1 تعد أكثر أهميته على النباتات الحديثة فى درجات الحرارة المنخفضة، AG4 تسود فى الجو الدافئ.

المكافحة:

- ١- تطهير البادرات والطاولات.
- ٢- التأكد من نظافة بيئة انبات البذور من بقايا النباتات.
- ٣- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.
- ٤- عدم زراعة النباتات الصليبية فى الحقول الحاوية على بقايا النباتات.
- ٥- التخلص من النباتات المصابة بالساق السلكية عند الشتل.

العفن الأبيض White mold

عفن الساق الاسكلروتينى Sclerotinia stem rot

العفن الطرى المائى Watery soft rot

المسبب: يتسبب المرض عن

Sclerotinia sclerotiorum and *S. minor*

ويمكن التفريق بين كلا النوعين عن طريق حجم الأجسام الحجرية فالفطر *S. minor* ينتج أجساماً حجرية عديدة وأصغر حجماً من *S. sclerotiorum* والأخير ينتج الأجسام الثمرية الأسكية والجراثيم الأسكية.
الأعراض:

يصيب الفطر *S. minor* السيقان والأوراق الملاصقة لسطح التربة وتصبح مشبعة بالماء، بنية طرية. تذبل النباتات وتتحطم عند تحليق التقرحات لساق النبات. يتكون خارج الساق وأحياناً داخله الأجسام الحجرية السوداء 3 - 5 mm. يحدث الفطر *S. sclerotiorum* أعراضاً لما سبق شرحه في *S. minor* ، إضافة إلى أن الأول يكون جراثيم أسكية، تصيب الجزء العلوى من النباتات مسببة عفن بنى طرى مائى للأنسجة.
المكافحة:

يتبع ما ذكر فى مقاومة العفن الأبيض فى البقوليات.

عفن التخزين الفيتوفثورى *Phytophthora storage rot*

من أمراض التخزين المهمة فى الكرنب فى أوروبا وقد يصل الفقد فى المحصول إلى 50%.

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytophthora brassicae

الأكياس الجرثومية ليس لها حلمة واضحة $48 - 25 \times 74 - 40$ μm تكون جراثيم بيضية $30 - 65$ μm فى القطر.

الأعراض:

يظهر بقع مائية رمادية أو سوداء يصل قطرها 5 - 20 cm وتشابه الأعراض التى يحدثها مرض العفن الرمادى أو العفن البكتيرى وأكثر أنواع الكرنب قابلية للإصابة هو Savoy cabbage نظراً لطبيعة أوراقه المتشقة

والتي تحتفظ بالماء لمدة طويلة. والفطر يصيب أيضاً الكرنب الصينى Chinese cabbage بعد التخزين لفترات قصيرة.

دورة المرض:

من المحتمل أن تنتشر الجراثيم البيضية والأكياس الاسبورانجية أو الجراثيم السابحة من التربة إلى رؤوس الكرنب عن طريق رزاز الماء وتصيب أنسجتها. كما يحدث الإصابة عن طريق الجروح التي تحدث أثناء الحصاد أو التداول. تظهر الأعراض فى المخزن بعد 2 سبوع على درجة حرارة 20°C. وانتشار المرض يكون قليلاً أثناء التخزين.

المكافحة:

- ١- يراعى حصاد الكرنب فى الظروف الجافة.
 - ٢- مراعاة التداول الجيد لرؤوس الكرنب وأن تكون خالية تماماً من حبيبات التربة والطين.
 - ٣- مراعاة نظافة السكاكين المستخدمة فى الحصاد.
 - ٤- غمر رؤوس الكرنب فى مركبات Metalaxyl قبل التخزين أدى إلى مقاومة جيدة لعفن التخزين.
- كما تصاب الصليبيات ببقعة الورقة الباهتة Light leaf spot المتسبب عن *Pyrenopeziza brassicae*.

الأمراض البكتيرية

تعفن الرأس والمهراز البكتيرى فى البروكولى

Bacterial head/spear rot of broccoli

ترتبط خطورة المرض بالظروف الجوية ويمكن أن يحدث أضراراً شديدة فى نباتات البروكولى.

المسبب: يتسبب مرض عفن الرأس البكتيرى عن عدد من البكتيريات الممرضة تشمل

Pectobacterium carotovorum sub sp *carotovorum* ,

P. marginalis , *Pseudomonas fluorescens* , *P. viridiflava*

وربما غيرها من البكتيريات. أدوار مختلف البكتيريات يكون متبايناً فبعض الأنواع منها *P. fluorescens* تنتج مواد سطحية تماثل الكيماويات (Viscosin) والتي تساعد على اختراق البكتيرة المباشر للسطح الشمعى لزهرات البروكولى. وبعضها لا تنتج هذه المواد ولا يمكنها أن تخترق الأنسجة بمفردها، وبذلك لابد من تواجد هذه البكتيريات معاً لاختراق الأنسجة الشمعية وإحداث العدوى.

الأعراض:

تظهر الأعراض المبدئية على زهيرات رأس البروكولى أو المهاميز على هيئة عفن مائى، يأخذ الجزء المصاب بعد ذلك اللون البنى الغامق إلى الأسود. تصبح الأنسجة طرية، مهترئة وتنتج رائحة غير مقبولة. تهاجم بكائنات وبكتيريات ثانوية مسببة شدة فى التعفن.

دورة المرض:

ترتبط شدة المرض عند بداية تكوين الرؤوس الزهرية بفترات الحرارة الباردة والجو الرطب المضرب أو الممطر ويساعد على انتشار المرض الرى بالرش كما أن تباين درجة حرارة الليل والنهار والتي تعمل على تكثيف الماء على الرؤوس. والتسميد النيتروجينى المرتفع يزيد من شدة المرض.

المكافحة:

١- زراعة أصناف البروكولى الأقل قابلية للإصابة.

- ٢- عدم زراعة البروكولى فى الجو الرطب الممطر.
- ٣- تجنب الري بالرش أو الحد من الري أثناء تكون الرؤوس.
- ٤- رش المبيدات النحاسية الوقائية.

اللفحة البكتيرية Bacterial blight

المسبب: تتسبب اللفحة البكتيرية عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *Alisalensis*

وهو طراز جديد من البكتيرة *P. syringae* وهى بكتيرة هوائية سالبة لجرام، تكون مستعمرات كريمية إلى صفراء فاتحة اللون، ناعمة، لزجة. وعند زراعتها على بيئة King's B تكون صبغة تنتشر فى البيئة تعطى وهج أزرق فى الأشعة فوق البنفسجية قد تحمل البكتيرة بالبذور.

الأعراض:

تظهر بقع نمشية، صغيرة، زاوية، مشبعة بالماء، تتسع وتأخذ اللون البنى، وتستدير وتكون ذات حواف صفراء لامعة. وبتقدم المرض تتسع البقع المصابة وتلتحم مؤدية إلى تحول جزء كبير من الورقة إلى اللون الأصفر ثم البنى. وبمرور الوقت تذبل الأوراق وتتحطم وتأخذ مظهر اللفحة. ويمكن للبكتيرة المسببة أن تكون بقع زاوية كبيرة تكون مشبعة بالماء فى المبدأ ثم تأخذ لون يتراوح من البرونزى إلى البنى.

دورة المرض:

يعرف قليل عن تكشف المرض، تنتشر البكتيرة بواسطة الأمطار أو مياه الري بالرش. تبدأ الأعراض على الأوراق السفلى المحمية حيث تزداد الرطوبة والجو البارد، ثم تنتشر العدوى إلى الجزء العلوى من النبات. البكتيرة المسببة تحمل بواسطة البذور.

المكافحة:

- ١- تجنب الري بالرش.
- ٢- تحاشي الزراعة المستمرة في الحقول ذات بقايا نباتات بروكولى مصابة.
- ٣- الرش باستخدام المركبات النحاسية.

تبقع الأوراق البكتيري Bacterial leaf spot

يصاب الكرنب بشدة، كما يصاب القرنبيط وكرنب بروكسل، الفجل واللفت. في الولايات المتحدة يعد المرض مهما حيث يصيب البادرات ويؤدي إلى انخفاض جودة وقوة نمو البادرات في البيوت الزجاجية.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *maculicola*

البكتيرة غير هوائية، سالبة لجرام، تنتج مستعمرات كريمية إلى صفراء فاتحة اللون وناعمة. وسلالات هذه البكتيرة تكون متخصصة للنباتات الصليبية. البكتيرة تحمل بالبذور.

الأعراض:

تظهر العدوى على هيئة بقع نمشية سوداء مشبعة بالماء والتي يمكن مشاهدتها من كلا سطحي الورقة. وتظل بقع الأوراق صغيرة إلا في حالة ملائمة الظروف الجوية. وتأخذ بقع الأوراق المسببة اللون البرونزي وقد تحاط أحياناً بحافة قرمزية. عند اشتداد الإصابة تتكون تلطخات على الأوراق وسقوط مبكر لها. يبهت لون رؤوس القرنبيط. وعلى الشتلات يشابه عرض تبقع الأوراق البكتيري أعراض البياض الزغبي ولكن لا يوجد زغب على السطح السفلي للورقة.

دورة المرض:

تعيش البكتيرة المسببة للمرض الفترة بين المحاصيل على بقايا النباتات المصابة. تنتشر البكتيرة في الحقل برزاز الماء أو ماء المطر. وتشتد الإصابة بالمرض في البيوت الزجاجية حيث يستخدم الري بالرش وتكون الرطوبة مرتفعة.

المكافحة:

- ١- تجنب الري بالرش.
- ٢- تحاشي الزراعة في الحقول التي يوجد بها بقايا نباتات مصابة.
- ٣- رش المركبات النحاسية للوقاية من هذا المرض.
- ٤- في البيوت المحمية يجب تعقيم سطح الطاولات والشتلات.
- ٥- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.
- ٦- معاملة البذور المصابة باستخدام الماء الساخن.

العفن الأسود Black rot

يعد واحداً من أهم أمراض العائلة الصليبية، ويهدد زراعات الصليبيات في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية.
المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Xanthomonas campestris pv. *campestris*.

والبكتيرة هوائية، سالبة لصبغة جرام. تكون البكتيرة مستعمرات صفراء، مخاطية ذات نمو بطيء. توجد بالبكتيرة سلالات متخصصة للعوائل والحشائش الصليبية ونباتات الزينة التابعة لهذه العائلة مثل المنتور. البكتيرة تحمل بالبذور والبكتيرة طرز عديدة. السلالة التي تصيب الفجل هي

X. campestris pv. *amoraciae* وهى بكثيرة ذات قدرة طفيلية ضعيفة على الكرنب والقرنبيط.

الأعراض:

تتباين أعراض هذا المرض تبعاً لنوع العائل، عمر العائل عند حدوث العدوى، السلالة المعنية من البكتيرة والظروف البيئية. تبدأ الأعراض على هيئة بقع ورقية صغيرة، مشبعة بالماء. تتحول إلى نمش بنى ذو حافة باهتة، إضافة إلى ما سبق تتكون تقرحات زاوية أو على شكل V على حواف الأوراق.

دورة المرض:

مصدر العدوى الأولية هو البذور والحشائش المصابة والنباتات الصليبية الشاردة وبقايا النباتات المصابة وغير المتحللة. تنتشر البكتيرة برزاز الماء أو المطر من مصدر الإصابة إلى النبات القابل للإصابة. تصاب الأوراق الفلقية والأوراق خلال الثغور المائية كما تحدث الإصابة عن طريق الجروح أو الجذور. ويساعد على سرعة انتشار المرض الظروف الرطبة الدافئة ورزاز الماء. وفى المحاصيل التى تكون بذور لا تظهر أعراضاً مرضية بالرغم من تواجد البكتيرة فى الحزم الوعائية وقدرتها على الانتشار إلى القرون والبذور.

المكافحة:

١- زراعة بذور سليمة.

٢- معاملة البذور بهيبوكلوريت الصوديوم أو الماء الساخن 50°C لمدة

25 دقيقة للكرنب، 15 - 18 دقيقة للقرنبيط وقد لا تعامل بذور

الفجل أو تعامل لمدة 15 دقيقة بعدها تفرد البذور وتجفف.

- ٣- إنتاج البذور في المناطق ذات الجو الجاف.
- ٤- عمل دورة زراعية لمدة 3 - 2 سنوات لتفادي ضرر بقايا النباتات المصابة، حيث أن البكتيريا ليس القدرة على البقاء في التربة.
- ٥- زراعة الأصناف المقاومة.

العفن الطرى والعفن الطرى اللزج Soft rot

المسبب: *Pectobacterium carotovorum*

الأمراض الفيروسية

مرض الاصفرار الغربى فى البنجر Beat western yellow

والمرض منتشر فى أوروبا على الشلجم ويصل الفقد فى المحصول من 10 - 30% ويقل النمو فى الخضر الصليبية.
المسبب:

يتسبب المرض عن الفيروس BWYV يصيب عديد من العوائل تتضمن الصليبيات، البنجر، الخس وغيرها من المحاصيل إضافة إلى الحشائش. والفيروس يتكون من جزئ خيطى طولى مفرد من ال-RNA. بعض العزلات أو السلالات ذات قدرات متباينة على إصابة نباتات معينة. ينتقل الفيروس بالمن بطريقة باقية حتى 50 يوم ومن الخوخ الأبيض *Myzus persicae* هو الناقل الرئيسى فى الصليبيات.

الأعراض:

النباتات المصابة قد لا يظهر عليها أعراضاً مرضية، أما على القرنيط فيظهر تلون أحمر واضح أو أصفر.

موزايك القرنبيط Cauliflower mosaic

يظهر المرض في جميع أنحاء العالم في المناطق المعتدلة، ويسبب أعراضاً معتدلة على الصليبيات، ويحدث عادة نقصاً في المحصول من 20 – 50%.

المسبب:

يتسبب المرض عن CaMV والفيروس عبارة عن جزيئات كروية 50 nm وهو شريط مزدوج من DNA. ينتقل الفيروس بأنواع عديدة من حشرة المن وخاصة *Brevicoryne brassicae* و *Myzus persicae* وتكتسب حشرة المن الفيروس في خلال 1 – 2 دقيقة ويمكن للحشرة نقله على الفور.

الأعراض:

تظهر الأعراض على هيئة موزايك على الأوراق. عدوى النباتات الصغيرة تؤدي إلى بعض التقزم وشفافية العروق، خاصة عند قاعدة الورقة، قد تظهر نموات زائدة. وعلى نباتات القرنبيط البالغة يظهر تحزم للعروق وتكون مساحات خضراء غامقة بالقرب منها ومساحات باهتة في الأنسجة بين عروق الورقة. وعلى الكرنب يحدث الفيروس تقطع منتشر مع شفافية العروق في درجة الحرارة المرتفعة 28°C أو تحزم العروق على درجة الحرارة المنخفضة. وتظهر أعراض معتدلة على براعم كرنب بروكسل ويمكن تمييز النباتات بلونها الأخضر الفاتح. في المحاصيل البذرية تتقزم الفروع الزهرية، وتلتوى وتظهر تبقعات سوداء على السيقان والقرون.

موزايك اللفت Turnip mosaic

يعد من أشرس الفيروسات التي تصيب الصليبيات ويسود في جميع أنحاء العالم، ويصيب معظم الصليبيات والفجل horse radish وأبو خنجر، كما يصيب البخس وكذلك بعض نباتات الزينة.

المسبب:

يتسبب المرض عن Turnip mosaic virus (TuMV) وهو عصى مرن $12 \text{ nm} \times 750$ ؛ هناك سلالات عديدة من الفيروس تتباين في المدى العوائلي والأعراض. ينتقل الفيروس بأنواع عديدة من المن بطريقة غير باقية من أهمها *Brevicoryne brassicae* ومن الخوخ *Myzus persicae*.

الأعراض:

يحدث الفيروس أعراض تبرقش عامة أو بقع باهتة أو نيكروزية. العدوى المبكرة تؤدي إلى تقزم الأوراق وتجدها وأحيانا تحدث بقع نيكروزية وموت النباتات. وفي الكرنب فإن بعض قطاعات من الورقة تصاب بشدة بتبقعات سوداء. وفي الكرنب المخزن فإن أوراق الرأس الداخلية المصابة بـ TuMV يظهر بها تقرحات سوداء كبيرة $5 - 10 \text{ mm}$ والتي تؤدي إلى رفض المحصول (يطلق على العرض أحيانا لسعة السجارة).

المكافحة:

- ١- زراعة بذور سليمة خالية من الفيروس.
- ٢- التخلص من النباتات المصابة، وزراعة نباتات سليمة خالية من الفيروس.

الأمراض النيماتودية

تصاب محاصيل الخضر الصليبية بأجناس عديدة من النيماتودا من

أهمها:

<i>Helicotylenchus</i>	النيماتودا الحلزونية
<i>Heterodera</i>	نيماتودا الحوصلات
<i>Paratylenchus</i>	نيماتودا تقرح الجذور
<i>Meloidogyne</i>	نيماتودا تعقد الجذور
<i>Tylenchorhynchus</i>	نيماتودا تعجيز النمو
<i>Nacobbus</i>	نيماتودا تعقد الجذور الكاذبة
<i>Rotylenchulus</i>	النيماتودا الكلوية

الأمراض غير الطفيلية

نقص البورون في الصليبيات

يظهر نقص البورون في الأراضي القلوية. وقد وجد أن البورون القابل للامتصاص يقل كثيراً في الأراضي التي يزيد فيها رقم الحموضة عن 6.5 في فصول الجفاف، ويحدث معظم الضرر في النباتات النشطة ذات المستوى النيتروجيني والبوتاسيومى العالى.

يؤدى نقص البورون إلى زيادة حموضة العصير الخلوى ونقص معدل أكسدة المواد السكرية وقلة تكوين البروتوبكتينات المكونة للصفائح الوسطية للخلايا والحد من عمليات التحول الغذائى البروتينى.

تختلف أعراض نقص البورون من محصول إلى آخر. وعموماً فإن أعراض نقصه تظهر أولاً على النموات الحديثة من الأوراق والجذور وذلك

لصعوبة انتقال هذا العنصر من جزء إلى آخر، بالنبات. ومن الأمراض التي تتسبب عن نقص البورون مرض تشقق ساق الكرفس.

المسبب:

المرض غير طفيلي يتسبب عن نقص البورون في التربة.

الأعراض:

تظهر أعراض مميزة لنقص البورون في المحاصيل المختلفة. فيظهر على القرنبيط بشكل عفن مائي في النخاع ويتبع ذلك تلون بني وتشقق في الأنسجة. ويصبح طعم الأنسجة المصابة مرًا. وبتعمق التلوين وانحلال الأنسجة يصبح الساق أجوفًا. وتصبح قمم الأوراق الحديثة بنية ولا تنقسم النباتات المصابة إلى إذا اشتد الضرر وحدث مبكرًا، أما على الكرنب فتكون الأعراض خفيفة مقارنة بما يظهر على القرنبيط فتسمك أعناق الأوراق وتشقق ويظهر التقزم بدرجة ضعيفة على النباتات ويحدث موت وتحلل داخلي للأنسجة في نخاع الساق مع تلون بني إلى أسود، وفي الفجل تكون الأوراق سهلة التقصيف ويقل سمك الجذور التي تؤكل ويبهت اللون في الأصناف الملونة أو يزول تمامًا.

المكافحة:

يعالج نقص البورون بإضافته إلى التربة أو رشه على النباتات النامية في الأراضي القلوية وأرخص مصدر هو البوراكس Borax (12% بورون). ويمكن خلط البورون مع الأسمدة أو نثره. وفي التربة القلوية ترش النباتات بمحلول مائي للبوراكس بتركيز 2% وذلك من 4 - 2 مرات أثناء نمو النباتات.

(أنظر ملحق الصور من شكل 34 إلى شكل 40)

الباب الرابع

أمراض نباتات العائلة القرعية

Cucurbitaceae (Gourd family)

أمراض نباتات العائلة القرعية Cucurbitaceae (Gourd family)

تتضمن العائلة القرعية عدداً كبيراً من محاصيل الخضر التي تزرع تجارياً من أجل الحصول على ثمارها التي تؤكل وكذلك لاستهلاك نوراتها. الغير ناضجة وتشمل الأنواع التجارية منها الخيار (*Cucumis sativus*) والكنتالوب (*C. melo var. cantalupensis*) والبطيخ (*Citrullus lanatus*) والقرع والقرع العسلى والقاوون. ويعتقد أن عديد من هذه الأنواع تنشا فى المناطق الاستوائية فى أفريقيا وأمريكا وآسيا. تتعرض محاصيل الخضر القرعية لعديد من الأمراض النباتية سوف نوردّها فيما يلى:

الأمراض الفطرية:

الذبول الطرى وأعفان الجذور Damping-Off, Root rots

تسبب عدد من الطفيليات القاطنة للتربة عفن لبذور وبادرات القرعيات، وتتضمن هذه الطفيليات أنواع:

Acremonium, Fusarium, Phytophthora, Pythium, Rhizoctonia and *Rhizopycnis*

وبعض هذه الطفيليات تسبب تدهور المجموع الخضرى للنباتات البالغة.

المسببات: يكون الفطر *Acremonium cucurbitacearum*

حوامل كونيديّة بسيطة، مخرزية، قائمة، وحيدة المحور يصل طولها $13 - 54 \mu m$. والجراثيم الكونيدية وحيدة الخلية، تتجمع فى مجاميع لزجة، شفافة، مستطيلة إلى أسطوانية $2 - 4 \mu m \times 5 - 7.5$. وينتج الفطر جراثيم كلاميدية تمكنه من المعيشة فى التربة. الدرجة المثلى لتكشف المرض

24-27°C، وتحدث العدوى فى مدى واسع من درجات الحرارة
12-30 °C.

كما يمكن لكل من الفطرين *F. solani*, *Fusarium equiseti* أن يسببا أمراضاً لبادرات القرعيات. وتكون فطريات الفيوزاريوم جراثيم كلاميدية ساكنة تمكن الفطر أن يعيش فى التربة لفترات طويلة. كما تسبب أنواع *Pythium*, *Phytophthora* ذبول طرى للبادرات كما فى *Phytophthora drechsleri* وكذلك عدد من أنواع الفطر *Pythium* مثل *P. ultimum*, *P. myriotylum*, *P. irregulare*, *P. aphanidermatum* وجميعها تعيش مترمة فى التربة ويلتصمها التربة الرطبة، ما عدا *P. ultimum*، يكون هذا الكائن جراثيم سابحة تسبح وتصيب الأنسجة القابلة للإصابة.

أما الفطر *Rhizoctonia solani* من فطريات التربة ذو مدى عوائل واسع ويمكن للفطر أن يبقى رمية فى التربة، والطور الكامل *Thanatephorus cucumis* غير شائع.

الأعراض:

لهذا المرض أطوار مختلفة، قد تصاب البذور قبل الإنبات وتموت، أو قد تصاب البادرات الحديثة الإنبات ولا تظهر النباتات فوق سطح التربة (ذبول قبل الظهور Pre-emergence damping-off) أو قد تصاب البادرات بعد ظهورها فوق سطح التربة (Post-emergence damping - off).

قد تصاب النباتات المسنة بطفيليات البادرات فتتلون الجذور وتصبح مشبعة بالماء وتتسلخ. ويأخذ الجزء العلوى من الجذر والجزء السفلى من الساق الملامس لسطح التربة لون بنى إلى بنى محمر ويكون ذو قوام طرى ويتعفن. ويظهر على الثمار الملامسة لسطح التربة تقرحات غير منتظمة

مشبعة بالماء وقد تكون بنية. تحدث المسببات المرضية السابقة والفطر *Verticillium dahlia* ذبول للمجموع الخضرى.

دورة المرض:

معظم هذه الطفيليات القاطنة للتربة تعيش فى الحقل لمدة غير محدودة ويلائم المسببات المرضية التربة الرطبة ودرجة الحرارة المنخفضة ($15 - 20^{\circ}\text{C}$) وبعض الفطريات مثل

Fusarium , *Pythium aphanidermatum* , *Pythium myriotylum* يلائمها التربة الدافئة ($23 - 37^{\circ}\text{C}$). تعد البادارات أكثر قابلية للإصابة وللمسببات الرطبة القدرة على أصابة الجذور المغذية للنباتات البالغة.

المكافحة:

١- يمكن مكافحة أمراض الذبول الطرى بتهيئة الظروف الغير مناسبة للطفيل. ولإنتاج البادارات يجب مراعاة الظروف الصحية (استخدام صوانى زراعة نظيفة على أن تكون جديدة أو مطهرة جيداً. وعدم تكرار تداول بيئة التجدير)، مراعاة الصرف الجيد.

٢- تطهير البذور باستخدام المطهرات الفطرية، تلافى الزراعة العميقة والتي تؤخر ظهور البادارات فوق سطح التربة وزيادة الفرصة لحدوث العدوى. كما يمكن تطبيق المعاملة بالمبيدات الفطرية بعد الظهور لمقاومة بعض هذه المسببات المرضية.

ومن المبيدات المستخدمة:

بريفيكورن 2.5 سم^٣ أو تشجارين واحد سم^٣ أو توبسين أم واحد جرام أو هيميخست واحد سم^٣/لتر ماء معاملة تربة - رش حول البادارات أو يونيفورم 650 سم^٣/ للفدان.

الحرب Scab

يعد أحد أهم أمراض المجموع الخضرى والثمارى للقرعيات فى بعض مناطق العالم. وقد تتعدى الخسائر أكثر من 50%، ويصيب المرض معظم المحاصيل القرعية، والآن يعد الحرب أقل تأثيراً فى إنتاج القرعيات بعد استخدام الأصناف المقاومة فى الزراعة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cladosporium cucumerinum

يكون الفطر مزارع يتراوح لونها من زيتونية إلى خضراء غامقة عند النضج. ينتج الفطر الجراثيم الكونيدية الزيتونية التى تميل إلى اللون البنى فى سلاسل طويلة متفرعة، والجراثيم القاعدية تكون الأكبر ذات حاجر واحد إلى حاجزين. والجراثيم الكونيدية الطرفية تكون وحيدة الخلية، وفى إسرائيل سجل نوع آخر من الفطر *Cladosporium* وهو *C. tennissimum* ويصاحب الانتفاخات المستديرة الموجودة على الخيار والتى يصل قطرها إلى 3 mm.

الأعراض:

الأعراض المبدئية على الأوراق عبارة عن بقع مشبعة بالماء، خضراء باهتة غير منتظمة الشكل. ويتكشف المرض، تزداد البقع فى الحجم وتأخذ لون يتراوح من الرمادى إلى البنى. والنسيج الداخلى للبقعة يتمزق ويسقط، محدثاً ثقب غير منتظمة ويحيط بتبقعات الأوراق حواف باهتة. وعند إصابة الأوراق الحديثة التكشف بعدد من البقع، قد تتحنى الأوراق وتتشوه. يتكون على أعناق الأوراق والساق بقعاً تميل إلى الاستطالة وتكون مشبعة بالماء فى البداية، ثم تأخذ اللون البنى. وفى الظروف الرطبة فإن تبقعات الأوراق وأعناق الأوراق والساق تغطى بنمو فطرى مسحوقى،

أخضر غامق للفطر المسبب للمرض. تبدأ إصابة الثمار بظهور بقعاً صغيرة (2 - 4 mm)، ذات مظهر دهني، ونمش غائر على سطح الثمار. تكبر البقع وتصبح مستديرة إلى بيضاوية الشكل، رمادية اللون وتبقى غائرة. قد يظهر نمو جرثومي أخضر على سطح التبقعات، والبقع الموجودة على الثمار ينساب منها إفرازات لزجة، لذا قد يطلق على هذا المرض (التصمغ)، وعند اشتداد الإصابة تلتحم البقع ويتكون تجويفات غائرة، تستعمر بواسطة كائنات ثانوية تزيد من تعفن الثمار.

دورة المرض:

يعيش الفطر المسبب على بقايا النباتات والمواد العضوية في التربة. ويبقى الفطر حياً لمدة تصل إلى أكثر من 3 سنوات. تنتشر الجراثيم الكونيدية لمسافة بعيدة في الهواء، ثم تسقط على الأنسجة القابلة للإصابة وتنتبت وتصيب العائل إذا كانت الظروف مواتية، ويتطلب حدوث العدوى رطوبة نسبية 100% أو ماء حر. والدرجة المثلى للفطر بين $17 - 27^{\circ}\text{C}$ ويمكن أن يحدث النمو في مدى حراري $5 - 30^{\circ}\text{C}$. الفطر المسبب قد يحمل بالبذور.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.
- ٢- عمل دورة زراعية لمدة سنتين لا تزرع فيها العوائل القابلة للإصابة.
- ٣- زراعة البذور السليمة الخالية من المسبب المرضي.
- ٤- تجنب الري بالرش.
- ٥- تطبيق المكافحة باستخدام المبيدات الفطرية قبل تكشف الثمار.

لفحة الساق الصمغية Gummy stem blight

العفن الأسود Black rot

يعد من أمراض القرعيات المهمة، يصيب الأوراق، السيقان والثمار. وفي حالة توفر الظروف الملائمة لتكشف المرض يحدث ضرر شديد للعوائل القرعية القابلة لإصابة. ويصيب المرض الخيار النامي في البيوت الزجاجية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Didymella bryoniae (anamorph = *phoma cucurbitacearum*)

وقديماً كان يطلق على الفطر المسبب *Mycosphaerella melonis*. يكون الفطر *Didymella bryoniae* أجساماً ثمرية سوداء معنقة تحتوى أكياس أسكية ذات جدارين bitunicate ويحتوى كل كيس أسكى ثمانية جراثيم أسكية، شفافة، بيضاوية، ذات حاجز عرضى واحد $14 - 18 \times 4 - 7 \mu m$ والجراثيم الأسكية متخصصة عند الحاجز والخلية العلوية أعراض من الخلية السفلية. وعادة ما يوجد فى الأنسجة المصابة الفطر *Phoma cucurbitacearum* ويخرج من بكنديوم الفطر جراثيم كونيدية شفافة، اسطوانية، ذات حاجز واحد $6 - 13 \times 2 - 4 \mu m$.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولى للمرض على الأوراق والأوراق الفلقية على هيئة بقع رمادية مخضرة، مستديرة، مشبعة بالماء. تكبر البقع بسرعة وتصبح غير منتظمة الشكل وتأخذ لون يتراوح من البرنزى إلى البنى الغامق. وعند التحام البقع تتلفح الأوراق. وتظهر أجساماً ثمرية سوداء (بكنيديومات). أما إصابة الساق فيتكون عليها بقع مستطيلة مشبعة بالماء تكون بنية أو بنية غامقة. وبتقدم المرض تتحول البقع إلى تقرحات تحيط

بالساق وتؤدي إلى ذبول المجموع الخضرى وموت البادرات أو النبات الكامل. ويسيل من تقرحات الساق، إفرازات لزجة بنية، كما تتكون البكنيديومات وأحياناً يتكون فى تقرحات الساق والأوراق الأجسام الثمرية Pseudothecia، وفى البيوت الزجاجية تصاب نباتات الخيار عند موضع جمع الثمار أو عند مواضع تقليم الفروع وتتسع وتتكون تقرحات تتسع وتحيط الساق بكاملة. يسمى المرض على الثمار العفن الأسود ويكون على هيئة بقع مستديرة مشبعة بالماء، خضراء غامقة، يأخذ عفن الثمار اللون الأسود وعند تخزين الثمار تغطي بقع الثمار بنمو فطرى أبيض. وبقع الثمار القديمة تكون ذات ملمس جلدى ومتشققة. الثمار التى تتعفن نتيجة الإصابة تعضى الفرصة للطفيل ليكون محمولاً بالبذور.

دورة المرض:

يعيش الفطر المسبب فى التربة وعلى بقايا النباتات. وقد أظهرت الدراسات أن للفطر القدرة على البقاء فى الحقل لمدة عامان بدون العائل، وتعمل الرياح والأمطار على نشر الجراثيم الأسكية أو الكونيدية من مصدر اللقاح إلى المحصول الجديد. والفطر يكون أكثر تدميراً فى الجو الدافئ الرطب والظروف المثلى للعدوى تتطلب رطوبة حرة ودرجة حرارة من $20 - 24^{\circ}\text{C}$. الطفيل المسبب للمرض قد يحمل بالبذور، ويؤدي إلى إصابة البادرات والشتلات. وتتعفن الثمار فى غصون 3 - 2 يوم بعد العدوى بالمرض.

المكافحة:

١- تجنب زراعة القرعيات فى الأرض المستديمة لمدة عامين.

- ٢- استخدام المبيدات الوقائية والتي تستخدم فى حماية الجروح وفى الولايات المتحدة هناك برنامج للتنبأ بالمرض لمكافحة لفحة الساق الصمغية والأنثراكنوز.
- ٣- زراعة البذور الخالية من الأصابة. والفحص المبكر للشتلات والتخلص من المصاب.
- ٤- تهوية البيوت الزجاجية والحد من الرى بالرش.
- ٥- تجنب تجريح الثمار قبل أو أثناء الجمع، حيث تساعد الجروح على دخول المسبب المرضى أثناء التخزين.
- ٦- الرش باستخدام سكور WP25% بمعدل 50 سم³ / 100 لتر ماء.

البياض الدقيقى Powdery mildew

من أكثر أمراض المجموع الخضرى شيوعاً فى جميع مناطق زراعة القرعيات. وإذا لم يقاوم المرض فإنه يؤدى إلى شيخوخة مبكرة للنباتات ونقص فى المحصول.

المسبب: هناك نوعين أساسيين للفطريات المسببة لمرض البياض الدقيقى

Sphaerotheca fuliginea and *Erysiphe cichoracearum*

وكلاهما ينتج ميسليوم أبيض ينمو على سطح العائل. يحمل على هذا الميسليوم الجراثيم الكونيدية. وفى حالة الفطر *E. cichoracearum* تنتج الجراثيم الكونيدية فى سلاسل طويلة، والجرثومة شفافة، بيضاوية إلى برميلية $25 - 45 \times 14 - 25 \mu m$. تثبت الجرثومة مرسلة أنبوبة إنبات مستقيمة وعضو التصاق غير متفرع. والأجسام الثمرية الأسكية لا تشاهد عادة، وهى كروية تحمل زوائد ميسليومية رخوة وتحتوى على أكثر من 10 - 25 كيس أسكى وحيد الجدار وكل كيس أسكى يحتوى جرثومتين

اسكيتين ذات شكل بيضى. وحديثاً أعيد تصنيف الفطر *E. cichoracearum* وتم التوصية بالاسم *Golovinomyces cichoracearum* والجراثيم الكونيدية للفطر *S. fuliginea* توجد فى سلاسل طويلة، وتكون شفافة، بيضاوية إلى برميلية $25 - 37 \times 14 - 25 \mu m$ وتتبت الجراثيم الكونيدية بتكوين أنبوبة نبات متفرعة ولا يوجد عضو التصاق. والجسم الثمرى نادراً ما يتكون، ويكون كروى وذو زوائد هيفية عديدة ويحتوى كيس أسكى واحد وحيد الجدار. ويحتوى الكيس الأسكى ثمانية جراثيم اسكية بيضاوية وهو أكثر شيوعاً على القرعيات وحديثاً صنف على أنه *Podosphaera xanthii* ولكل من الفطر *S. fuliginea & E. chichoracearum* سلالات مخصصة وبعض القرعيات مثل الخيار يكون قابلاً للإصابة بالفطر (*Leveillula taurica* (= *Oidiopsis taurica*) وهذا الفطر الداخلى التطفل يشكل أهمية اقتصادية قليلة فى إنتاج القرعيات، ويسبب اصفرار، بقع تحيط بعروق الورقة ويتكون نمو أبيض جرثومى على السطح السفلى للبقعة الزاوية.

الأعراض:

العرض الأول هو ظهور النمو الأبيض المسحوقى للفطر المسبب على السطح العلوى والسفلى للورقة وعلى أعناق الأوراق والسيقان. وتظهر أولى أعراض المرض على الأوراق المسنة السفلى. وتؤدى الإصابة بالبياض الدقيقى إلى اصفرار أنسجة الورقة ثم موتها. وفى حالات الإصابة الشديدة تغطى الورقة بأكملها بنمو أبيض، يتحول إلى اللون البنى وتموت. تنقرم النباتات المصابة بشدة وتكون ثمارها صغيرة ويقل محصولها وتشيح مبكراً. وفقد المجموع الخضرى يعرض الثمار للفحة الشمس.

دورة المرض:

كما هو الحال في الطفيليات الإجبارية التطفل، تقضى كل أنواع الفطريات المسببة لمرض البياض الدقيقى فترة الشتاء على النباتات الشاردة أو الحشائش والتي تعد مصدراً للقاح الأولى. تحمل الجراثيم الكونيدية بالرياح لمسافات طويلة، ويلائم حدوث العدوى الرطوبة النسبية العالية ويمكن للجراثمة الكونيدية أن تنبت وتحدث الإصابة عند 50% رطوبة أو أقل. والدرجة المثلى لتكشف المرض $20 - 27^{\circ}\text{C}$ ويتكشف الفطر *Sphaerotheca* سريعاً وتظهر أنابيب الإنبات في ظرف ساعتين وتتكشف الحوامل الكونيدية في ظرف 4 يوم بعد حدوث العدوى، وتنتج الأجسام الثمرية بعد عدة أسابيع.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- رش المبيدات الفطرية الوقائية مثل الكبريت الميكرونى بعد 4 أسابيع من الزراعة وفي حالة انتشار الإصابة يجرى الرش بأحد المركبات الجهازية باستخدام توباس بمعدل 25 سم³ أو أفوجان بمعدل 100 سم³ سومى أيت بمعدل 35 سم³/ 100 لتر ماء أو كراون بمعدل 100 سم³/ 600 لتر ماء أو كولىز بمعدل 50 سم³ أو ميكروثيول 250 جم أو رولكس 150 جرام/ 100 لتر ماء. وتستخدم المبيدات الجهازية في مكافحة *S. fuliginea*.

٣- زراعة الأصناف المقاومة كلما أمكن، ويواجه المربى أن المرض يتسبب عن طفيليات مختلفة لذا يجب توفر المعلومات عن مقاومة الصنف المستخدم.

الذبول الفيوزاريومي *Fusarium Wilt*

عفن الجذور والساق الفيوزاريومي *Fusarium root/ stem rot*

تعد القرعيات قابلة للإصابة بأمراض الذبول الوعائي الذي يتسبب عن عدد من طرز الفطر *Fusarium oxysporum* لكل عائل ولا يعرف للقرع طرازاً متخصص من الفطر فيوزاريومي ويصاب بالطراز الذي يصيب البطيخ.

المسبب: يكون الفطر

F. oxysporum

جراثيم كونيدية صغيرة خلية واحدة أو خليتين، بيضاوية إلى كلوية الشكل تحمل على ذينيات أحادية Monophialides. وجراثيم كونيدية كبيرة تتكون من خليتين إلى ثلاث خلايا، هلالية الشكل وتتكون الجراثيم الكونيدية الكبيرة في وسائد هيفية تسمى Sporodochia إضافة إلى الجراثيم الكلاميدية. ويتسبب الذبول الفيوزاريومي في الخيار عن الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *Cucumerinum* وبعض عزلات هذا الفطر تصيب البطيخ والكنتالوب melon وعرف ثلاثة طرز لهذا الفطر ويسبب ذبول الفيوزاريومي للمelon و muskmelon الفطر *Fusarium oxysporum* f. Sp. *Melonis*. وعرف من هذا الفطر أربعة races هي 0 , 1 , 2 and 1 – 2 وفي البطيخ يتسبب الذبول الفيوزاريومي عن الفطر

Fusarium oxysporum f. sp. *niveum*

وعرف منه ثلاثة طرز (0 , 1 & 2)

الأعراض:

تسبب أنواع الفيوزاريومي المحدثة لذبول نباتات العائلة القرعية ذبول طرى للبادرات وعدوى للجزء السفلى من الساق. ويحدث ذبول شديد للبطيخ

عند زراعته في تربة تحتوى لقاح عالي للفطر فيوزاريوم المتخصص في إصابة البطيخ وفي وجود لقاح فطري عالي المستوى. وتظهر الأعراض المبدئية بأن يأخذ المجموع الخضري اللون الأخضر الباهت إلى الرمادي المخضر، أصفرار الأوراق المسنة والذبول المؤقت لقمم الفروع والأوراق الحديثة في الوقت الحار من اليوم. قد تظهر الأعراض على جانب واحد من النبات وبتكشف المرض تظهر أعراض الذبول على كل الأوراق والفروع. تتقرم النباتات ويقل العقد. وتجف الأوراق وتأخذ اللون البني. تصاب الثمار بلسعة الشمس نظراً لفقد المجموع الخضري، تنهار العروق وتموت. وتشتد الأعراض عندما تتعرض النباتات لظروف قاسية أو عند عقد الثمار. والأعراض المميزة هو التلون البني لأنسجة الخشب في الجذر، التاج والجزء السفلى من الساق. أحياناً تكون مناطق الموت الطولى موجودة على السطح الخارجى للجزء السفلى من الساق.

دورة المرض:

تقطن الفطريات المسببة لذبول القرعيات التربة لفترة طويلة كرميات. كما تساعد الجراثيم الكلاميدية البقاء في التربة دون وجود العائل. والطفيل يمكن أن يحمل بالبذور. تدخل الفطريات الجذور، وتستعمر الخشب وتصبح جهازية. وتشتد الإصابة بالذبول الفيوزاريومى للقرعيات المنزرعة في تربة رملية التى تحتوى على مستوى عالى من النيتروجين وحامضية (pH 5.0 – 6.0). ودرجة الحرارة المثلى لتكشف المرض $20 - 27^{\circ}\text{C}$. واللقاح الفطري ينتشر عند تحريك التربة بواسطة الآلات الزراعية والماء. وتزداد شدة الإصابة بالذبول الفيوزاريومى عند نمو العائل تحت ظروف قاسية نظراً لعدم ملائمة ظروف النمو مثل درجة الحرارة الغير ملائمة والحمل الغزير.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.
- ٢- زراعة البذور الخالية من الإصابة أو تطهير البذور بأحد المركبات الفطرية مثل ريزولكس ثيرام أو توبسين م أو مونسرين أو فيتافكس ثيرام بمعدل ٢ جرام/ كجم بذور.
- ٣- الاهتمام بالتسميد البوتاسى والفوسفورى وعدم الإفراط فى التسميد النيتروجينى.
- ٤- اتباع دورة زراعية لخفض أعداد المسبب المرضى.

البياض الزغبى Downy mildew

من أمراض المجموع الخضرى المهمة التى تصيب المحاصيل القرعية وتشتد الإصابة بالمرض فى الأجواء المعتدلة أو الأستوائية. المسبب: يتسبب المرض عن

Pseudoperonospora cubensis

وهو مسبب إجبارى متخصص فى إصابة القرعيات يدخل النبات العائل خلال الثغور وينمو بين الخلايا ويرسل ممصات صغيرة داخل الخلايا. تظهر الحوامل الجرثومية من الثغور فى مجاميع من 5 - 1 تتفرغ الحوامل الجرثومية فى ثلثها العلوى تفرعاً وسطاً بين التفرع الثنائى والأحادى الشعبة. تحمل الحوامل الجرثومية الأكياس الجرثومية الليمونية الشكل على أطراف مدببة $25 - 14 \times 40 - 20 \mu m$. ينتج عن التكاثر الجنسى جراثيم بيضية قطرها $22 - 42 \mu m$. وللمسبب خمسة طرز فسيولوجية كل منها متخصص فى إصابة عائل معين من عوائل العائلة القرعية. أفضل الظروف الحرارية

للتجرثم والإنبات والعدوى 19°C - 16°C . للمسبب سلالات فسيولوجية وكل منها متخصص في إصابة عائل معين من العائلة القرعية.

الأعراض:

تظهر أولى علامات المرض على السطوح العلوية للأوراق، وتتكون من بقع صغيرة زاوية ذات مظهر أخضر باهت أو دهنية، تتحدد بواسطة عروق الأوراق، تصفر هذه المساحات. والأعراض المبكرة تعطى الورقة مظهر التبرقش، ويتقدم البقع في العمر تأخذ الأنسجة اللون البنّي وتكون نخرة. تتسع البقع وتلتحم مؤدية إلى جفاف وموت مساحات كبيرة من سطح الورقة. وفي حالة ملائمة الظروف البيئية يظهر على السطح السفلي للأوراق المصابة نمو رمادي إلى قرنفلي غامق يتحدد أيضاً بعروق الورقة وينتج عنه المظهر الزاوي. وفي حالة اشتداد الإصابة بسبب مرض البياض الزغبى يحدث تقزم أو موت النباتات الحديثة، لا تتكون ثمار ولا تتضج ويتغير مذاق الثمار ومحتواها من السكر.

دورة المرض:

يقضى المسبب الشتاء على النباتات الشاردة أو الحشائش القرعية والتي تعد مصدراً للقاح المبدئي. كما تعد زراعات البيوت المحمية مصدراً للعدوى الأولية أيضاً. تتكون الأكياس الجرثومية في رطوبة 100% لمدة 6 ساعات ودرجة حرارة 20°C - 15°C ، وتنتشر هذه الجراثيم بالرياح وتثبت في حالة وجود رطوبة لمدة ساعتين على درجة حرارة 25°C - 20°C . تثبت الأكياس الجرثومية ويتحرر من كل منها 2 - 15 جرثومة سباحة والتي تسبح وتتوصل على الثغور ثم تثبت مرسله أنبوبة إنبات تخترق الثغر وتستعمر الورقة. فترة الحضانة قبل تكشف الأعراض 12 - 3 يوم ويعتمد ذلك على درجة الحرارة، الرطوبة النسبية وتركيز اللقاح.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة وهي متوفرة في الخيار والـ melon
- ٢- الرش وقائياً باستخدام المبيد الفطري انتراكون أو اكسي كلورور النحاس أو كوسيد ١٠١ بمعدل 250 جرام لاي منهم/ 100 لتر ماء أو كوبر انتراكون بمعدل 250 جرام/ 100 لتر ماء. وعند تكشف المرض ترش النباتات بالمبيد الفطري ريدوميل بلاس بمعدل 250 جرام/ 100 لتر ماء بالتبادل مع بريفيكيورن بمعدل 250 جرام/ 100 ماء أو روليكس بمعدل 900 جرام/ 600 لتر ماء ويفضل إضافة مادة ناشرة مثل التوب فيلم بمعدل 250 سم³/ 600 لتر ماء ويكرر الرش كل 10 - 7 يوم تبادلياً بين المبيدات السابق ذكرها كثيراً ما استخدم نظام التنبؤ بحدوث المرض بنجاح في بعض المناطق.
- ٣- تجنب الري بالرش، والعمل على تهوية البيت الزجاجي لخفض معدل الرطوبة.

عفن التاج والجذور الفيتوفثوري Phytophthora Crown and root rot

يصيب المرض معظم محاصيل العائلة القرعية، ويعد القرع أكثر حساسية للمرض، وحديثاً زادت أهمية المرض في عديد من الولايات بأمريكا.

المسبب: يتسبب المرض عن الطفيل

Phytophthora capsici

والدرجة المثلى لنمو الطفيل 28 - 25 °C. وينتج أكياساً جرثومية يتحرر منها جراثيم سابحة والتي تسبح لتصيب العائل القابل للإصابة. تنتشر الأكياس الجرثومية بالرياح. المسبب متباين الثلوث ولا بد من تقابل سلالتين

مختلفتين فسيولوجياً (A_1 & A_2) لإنتاج الجراثيم البيضية. وبجانب القرعيات يصيب الباذنجان، الفلفل، الطماطم وغيرها من المحاصيل. كما عرفت أنواع أخرى من *Phytophthora* مثل *P. drechsleri* سببة عفن التاج والجذور للقرعيات.

الأعراض:

تظهر الأعراض المبدئية على هيئة ذبول للأفرع الحديثة والأوراق، يتبعها ذبول وانهيار للمجموع الخضري بأكمله. يأخذ الجزء السفلى للساق والتاج اللون البرنزي المائل إلى البني ويكون طرياً ويتعفن. أما المجموع الجذري فيأخذ اللون البرنزي المائل للبني ويتعفن. وعند رفع النباتات من التربة، تتمزق الجذور المغذية وتتسلخ الأنسجة الخارجية للجذور الكبيرة، كما يسبب الفطر المسبب للمرض ذبول طرى للبادرات، لفحة للمجموع الخضري وأعفاناً للثمار.

دورة المرض:

يعيش المسبب في التربة معيشة رمية، ويصيب عديد من العوائل وفي حالة وجود التربة الرطبة، تسبح الجراثيم الهدبية وتصيب منطقة التاج وأنسجة جذور العائل. والجراثيم البيضية تعتبر مصدراً هاماً لللقاح المبدئي حيث عليها البقاء كلقاح ساكن في التربة لمدد طويلة من الزمن.

المكافحة:

- ١- يراعى عدم زراعة القرعيات في الحقول السيئية الصرف، ذات القوام الثقيل.
- ٢- اتباع دورة زراعية ثلاثية.
- ٣- تجهز المراقدة مرتفعة حتى تساعد على الصرف الجيد والحد من فترات الري تجنباً للرطوبة الزائدة.

٤- يفيد في مكافحة المرض معاملة التربة بالمبيدات الفطرية مثل الروليكس أو التازولين.

الذبول الفرتسليومي Verticillium Wilt

ينتشر المرض في جميع أنحاء العالم على معظم نباتات العائلة القرعية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Verticillium dahliae

للفطر حوامل كونيدية سوارية تحمل من ثلاثة إلى أربعة ذنبيات عند كل عقدة. وجراثيم كونيدية وحيدة الخلية بيضاوية شفافة $3 - 1 \times 0.2 - 0.3 \mu m$. تتكون الأجسام الحجرية الصغيرة في المزارع القديمة التي يتراوح قطرها من $100 - 15 \mu m$ ، ويكمن الفطر في التربة لفترات طويلة أكثر من 8 - 10 سنوات. للفطر مدى عوائل واسع.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولية للمرض بعد تمام نمو النباتات وتكوين الثمار. تذبل الأوراق السفلية في الوقت الحار من النهار وتبهت. ويتقدم المرض وتصفّر الأوراق، تذبل وتجف وتموت. تتقدم هذه الأعراض وتظهر على جميع أوراق النبات وعلى الساق المدددة. قد تظهر أعراض الذبول على جانب واحد من النبات. والأعراض التشخيصية هي تلون أنسجة الخشب بلون يتراوح من البرنزي إلى البني.

دورة المرض:

عند نمو جذور نباتات العائلة القرعية القابلة للإصابة بجوار الأجسام الحجرية الصغيرة الساكنة في التربة. تنشط الأجسام الحجرية وتثبت وتصيب

الجزور، وتباعاً يصيب الطفيل أنسجة الخشب ويصبح جهازياً فى النبات. يتقدم المرض بسرعة أثناء درجة الحرارة الباردة ($20 - 23^{\circ}\text{C}$) وتعرض النباتات للإجهاد كما فى حالة الأزهار وتكوين الثمار. تستوطن أنسجة النباتات المصابة بالأجسام الحجرية الصغيرة والتي تتحرر منها فى التربة وتحدث الإصابة كما سبق ذكره.

المكافحة:

- ١- زراعة أصناف القرعيات المقاومة متى توفرت.
- ٢- اتباع الدورة الزراعية، وتحاشى نقل التربة من المناطق المصابة إلى السليمة.
- ٣- تقدير عدد الأجسام الحجرية/ جرام تربة وذلك لبيان مدى تلوث التربة بالفطر لتفادى مخاطر الزراعة.

ذبول العرش وعفن الجذور المنوسبورواسكى

Monosporascus root rot and vine decline

يصيب المرض عدداً من المحاصيل القرعية وتشتد الإصابة على البطيخ والـ melon، وعثر على المرض فى الهند، إسرائيل، اليابان، إسبانيا، تيوآن، والجزء الجنوبى من الولايات المتحدة ومنها ولايات كاليفورنيا، أريزونا وتكساس. وسجل مرض مماثل يسببه الفطر *M. eutypoides* فى إسرائيل.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الاسكى

Monosporascus cannonballus

الذى يقطن التربة ويكون أجساماً ثمرية مستديرة، بنية من النوع *Perithecia*. وتحتوى الأجسام الثمرية أكياساً اسكية صولجانية إلى كمثرية، وحيدة الجدار ويحتوى الكيس الاسكى على جرثومة اسكية واحدة سميقة

الجدار، مستديرة، سوداء $50 - 35 \mu m$ فى القطر، ولم يعرف الطور الناقص لهذا الفطروينمو الفطر جيداً فى الجو الدافئ والدرجة المثلى للنمو $30 - 35 ^\circ C$.

الأعراض:

الأعراض الأولى للمرض هى ضعف نمو وتقرم النباتات الحديثة. تصفر الأوراق السفلية المسنة، وتذبل وتتهار. تتقدم الأعراض إلى أعلى المجموع الخضرى حتى تذبل كل أو معظم الأوراق وتموت. الثمار التى تتكون على المجموع الخضرى المصاب تكون صغيرة أو متشقة وتصاب بلفحة الشمس. يظهر على الجذور تقرحات برنزية إلى بنية. تكبر التقرحات وينتج عنها موت الشعيرات المغذية الصغيرة، وفى حالات الإصابة الشديدة يتعفن الجذر الأصلى والجذور الجانبية ويموت النبات. يتكون فى أنسجة الجذر البنية اللون الأجسام الثمرية المرتفعة السوداء للفطر المسبب.

دورة المرض:

يعتقد أن ميسليوم الفطر أو الجراثيم الأسكية فى التربة تصيب الجذور فى بداية الموسم، ويتكشف المرض يشجع النمو الفطرى درجة الحرارة الدافئة التى تسود فى نهاية فصل الصيف. تصاب الجذور فى الجزء العلوى من سطح التربة أولاً. وتشتد الأعراض المرضية عند تعرض النبات لظروف الإجهاد. ينتج الفطر الجراثيم الأسكية فى الجذور المصابة. ينتشر الفطر عن طريق نقل التربة الملوثة التى تحمل على الآلات الزراعية والماء. ويصيب الفطر عوائل أخرى خلاف القرعيات مثل القمح، الذرة والذرة الرفيعة:

المكافحة:

١- تجنب زراعة البطيخ أو melon فى تربة مصابة بالمرض.

- ٢- تشجيع نمو النباتات بتطبيق الطرق الزراعية المثالية.
- ٣- تجنب الري الزائد.
- ٤- تطهير التربة باستخدام ميتام الصوديوم metam soduim مباشرة بعد الحصاد.

عفن التاج والقدم الفيوزاريومي Fusarium Crown and foot rot

يعد من المشاكل التي تصيب القرع والقرع العسلى Pumpkin وقد يصيب قرعيات أخرى. ويؤثر المرض على جودة الثمار بشدة. المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium solani f. sp *cucurbitae* (teleomorph = *Nectria haematococca*)

عرفت سلالتين من المسبب المرضى Rac1 ويصيب جميع أجزاء النبات وينتشر على نطاق واسع و Race 2 يصيب فقط الثمار ويقتصر وجوده فى كاليفورنيا وأهايو بالولايات المتحدة. لم يشاهد الطور *Nectria haematococca* على النباتات المصابة فى الحقل.

الأعراض:

تظهر الأعراض المرضية على التاج والأنسجة العلوية من الجذر للبادرات والنباتات البالغة، وتكون على هيئة تقرحات مشبعة بالماء قرب أو أسفل سطح التربة. وبمرور الوقت تسود التقرحات ويذبل المجموع الخضرى ويموت. قد تحيط التقرحات بالنبات وتحدث مظهر غائر وفى هذه الحالة يمكن لتيجان النباتات أن تتكسر بسهولة. يتكشف ميسليوم أبيض إلى قرنفلى على الأنسجة المصابة. ولا يصيب الفطر الجزء العلوى من الساق أو أنسجة الجذر السفلية. ويظهر على السطح ثمار القرعيات والقرع العسلى الملامسة

لسطح التربة تقرحات مستديرة إلى مستطيلة، برنزية إلى بنية، متماسكة، جافة وغائرة. وقد تظهر عليها حلقات متداخلة. وتظل هذه البقع متماسكة. إلا إذا هوجمت بالكائنات الثانوية التي تسبب عفن طرى مائى.

دورة المرض:

يعيش الفطر في التربة لفترة 3 - 2 سنوات. ولعدوى الثمار يجب ان تلتصق التربة الرطبة التي تحتوى على لقاح الفطر المسبب. قد يحمل الفطر المسبب بواسطة البذور.

المكافحة:

- ١- عمل دورة زراعية لمدة 3 سنوات أو أكثر.
- ٢- زراعة البذور الخالية من الإصابة.
- ٣- معاملة البذور المصابة بالماء الساخن (نقع لمدة 15 دقيقة على درجة حرارة 55°C) أو استخدام المطهرات الفطرية مثل الـريزولكس تى بمعدل 3 جرام/ كيلوجرام بذرة.
- ٤- لا توجد أصناف من القرعيات مقاومة للفطر المسبب.

لفحة الألترناريا للأوراق Alternaria leaf blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Alternaria cucumerina

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على هيئة بقع صغيرة مستديرة ذات مركز بنى فاتح إلى أبيض اللون منخفضة قليلاً ذات مركز بنى محمر وتكون مستديرة، ذات حلقات متحدة المركز. وتكون العروق الصغيرة

فى منطقة البقعة أدكن لوناً ويتكشف عنه مظهراً شبكياً، تسقط الأوراق فى النهاية مما يؤدى إلى تعرض الثمار للسعة الشمس وانخفاض نسبة المواد الصلبة. يتكون على سطح الثمرة مبسليوم زيتونى داكن. يعيش الفطر على بقايا النباتات والحشائش أو العوائل النباتية الأخرى، وتنتقل جراثيم الفطر بواسطة الهواء من مكان لآخر ويلائم المرض الجو الدافئ الرطب الممطر أو استخدام الرش بالرش. المرض شائع الانتشار على الكانتالوب وأقل أهمية على الخيار والبطيخ والقرع. إضافة إلى ما سبق ينتج تبقع الأوراق من الإصابة بعدة فطريات منها:

Macrosporium , *Helminthosporium* sp. ,
Alternaria alternata

المكافحة:

- ١- التخلص من بقايا النباتات المصابة.
- ٢- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٣- تطبيق دورة زراعية لمدة عام لا يزرع بها قرعيات.
- ٤- تحسين ظروف نمو النباتات حيث أن النباتات الضعيفة أكثر إصابة عن النباتات القوية.
- ٥- للوقاية من المرض يفيد رش النباتات بمركب أنادول بمعدل 1.5 كيلوجرام/600 لتر ماء ويبدأ الرش بعد 25 يوم من الزراعة وتكرر كل اسبوعين.

أنثراكنوز القرعيات Anthracnose

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Colletotrichum orbiculare

C. lagenarium (Teleomorph: *Glomerella lagenarium*)

يقضى الفطر المسبب الفترة بين مواسم المحاصيل القرعية فى بقايا النباتات المصابة أو على نباتات أخرى تابعة للعائلة القرعية، ويعتقد أن المرض ينتقل عن طريق البذور. درجة الحرارة الملائمة لنمو الفطر وإنبات جراثيمه تتراوح بين 22 – 27°C. ويساعد أيضاً مستوى الماء الأرضى المرتفع على ظهور أعراض المرض.

للفطر المسبب ميسليوم مقسم شفاف وهو حديث، داكن عند التقدم فى العمر. يكون الفطر وسادات هيفية Stroma لونها بنى إلى أسود تحتوى على أشواك بنية سميكة الجدر ومقسمة بعدد 2 – 3 جدر، كما تحمل الوسادات الهيفية حوامل كونيديية متزاحمة تحمل كل منها جرثومة كونيديية واحدة طرفية، وحيدة الخلية شفافة بيضاوية إلى مستطيلة، وبسقوط الجرثومة الكونيديية يتكون على الحامل الكونيديى واحدة أخرى. تكون الجراثيم المتساقطة كتلة هلامية ذات لون قرنفلى. تخترق الجرثومة الكونيديية بشرة العائل مباشرة وذلك بتكوين عضو التصاق appressorium كروى تخرج منه هيفا عدوى تخترق بشرة العائل.

الأعراض:

يسود المرض على كل من البطيخ والخيار والكنتالوب. وفى حالة أوراق البطيخ تكون البقع سوداء، وتجف الأنسجة المصابة بسرعة، حيث يأخذ النبات المصاب مظهراً يابساً. تجف الثمار وتتكرمش وتموت عند إصابة عنق الثمرة الصغيرة. وعند تكشف البقع المنخفضة على الثمار

الصغيرة قد يؤدي إلى تشوهها. أما على أوراق الخيار تظهر بقع مشبعة بالماء تصبح مستديرة ذات لون بني فاتح تتكشف إلى بقع بنية ذات مركز فاتح. يتكشف على السيقان وأعناق الأوراق بقع مستطيلة بنية نحاسية اللون وعلى الثمار تتكون بقع مستديرة منخفضة مشبعة بالماء، يتكشف في وسطها تراكيب سوداء وفي ظروف الرطوبة المرتفعة يتكشف على التراكيب السوداء كتلاً من الجراثيم اللزجة القرمزية إلى البرتقالية اللون.

تكشف المرض:

يلائم التكشف الوبائي للمرض الجو الدافئ الرطب، ويبقى الفطر المسبب من موسم لآخر على بقايا النباتات المصابة، وينتشر المسبب المرضى برزاز المطر، ماء الري، الحشرات، أدوات الزراعة. قد تحدث الإصابة على الثمار مما يؤدي إلى كشف المرض أثناء التخزين والتسويق.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة، وتعد الأصناف البرية المصدر الأصلي لصفة المقاومة. ويعتبر البطيخ *Charleston gray* و *Conges* مقاومين للمرض ويمكن استعمالها اباءاً لنقل صفة المقاومة ولكن يزيد من صعوبة التربية هو وجود عدة سلالات للفطر المسبب للمرض.

٢- يجب زراعة تقاوى خالية من المرض، حيث يحمل المرض بواسطة البذور وتظهر التقاوى بالمبيدات الفطرية.

٣- اتباع دورة زراعية، والعناية بالصرف وتقليل الرطوبة حول النباتات.

التبقع السرکسبوری Cercospora leaf spot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cercospora citrullina

الأعراض: ينتشر المرض على البطيخ.

العفن الفحمى Charcoal rot

المرض قليل الأهمية ولكنه يكون خطيراً على melon hosts.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Macrophomina phaseolina

ويسكن الفطر التربة وذو مدى عوائل واسع، ويسود الفطر فى الهواء الحارة حيث تصل درجة حرارة التربة إلى 28°C . ويكون الفطر أوعية بكنديومية مستديرة، معنقة، بنية غامقة اللون. الجراثيم الكونيدية وحيدة الخلية شفافة بيضاوية $10 - 5 \times 14 - 30 \mu\text{m}$. ويكون الفطر فى الأنسجة المصابة أجساماً حجرية غير منتظمة الشكل، سوداء ويبلغ طولها $100 - 1000 \mu\text{m}$ ، أو قد يعيش على الحشائش وقد ينتقل عن طريق البذور ولو أن ذلك ذات أهمية محدودة.

الأعراض:

تظهر أولى أعراض المرض على هيئة اصفرار وموت للأوراق السفلية. المسنة قرب تاج النبات. ويظهر على تاج النبات والجزء السفلى من الساق تقرحات خضراء داكنة، مشبعة بالماء والتي تغطى تاج النبات بأكمله وتمتد إلى أعلى سطح التربة لمسافة $15 - 20 \text{ cm}$ فوق سطح التربة ويتجمع على سطح القرحة افرازات بنية. تتقرم النباتات أو تذبل. وفى المراحل الأخيرة من المرض تجف قرح الساق والتاج، وتتشقق ويكون عليها الطفيل

أجساماً حجرية صغيرة سوداء، وقد تتكون البكنيديومات فى التقرحات. يستعمر الفطر الجذور بشدة، ويتكون على الثمار الملاصقة للتربة مناطق بنية مشبعة بالماء ويتكشف فى أنسجتها أجساماً حجرية صغيرة للفطر المسبب.

دورة المرض:

يسكن الفطر فى التربة وبقايا النباتات على هيئة أجساماً حجرية. تصاب الجذور أولاً ويتغلل الفطر بعد ذلك فى تاج النبات.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة لخفض مستوى اللقاح بالتربة.

٢- زراعة الأصناف المقاومة للمرض متى توفرت.

٣- الحد من تعرض النبات للظروف غير الملائمة للنمو عن طريق تطبيق الري والتسميد المناسبين.

عفن الساق الاسيكروتينى Sclerotinia stem rot

أعفان ثمار القرعيات فى الزراعات المكشوفة

تتعرض ثمار خضر العائلة القرعية فى الزراعات المكشوفة للإصابة بالفطريات الآتية:

Choanephora cucurbitarum , *Botrytis cinerea*

Diplodia natalensis , *Fusarium roseum* , *Pythium* spp.

Phytophthora spp. , *Rhizoctonia solani* , *Rhizopus stolonifer* and *Trichothecium roseum*

عفن القرعيات الكونوفرى

شوهد المرض محدثاً أضراراً شديدة لمحصول الكوسة بالنوبارية عام 2012 خلال شهر يونيو.

المسبب: يتسبب المرض عن

Choanephora cucurbitarum

يتبع مجموعة Zygomycetes ويكون أربعة أنواع من الجراثيم هى الكونيدية، الاسبورانجية، الكلاميدية والزيجورية. تنتشر الجراثيم الكونيدية بالرياح وأفضل درجة حرارة لتجراثم الفطر 30 – 35°C.

الأعراض:

تصاب الأوراق الزهرية وتذبل ويغطيها نمو فطرى أبيض الذى يتحول إلى بنفسجى مسود. تتعفن الثمار وتموت. الثمار الكبيرة الحجم يحدث بها عفن طرى مائى سريع وتتكون على الثمار الأكياس الاسبورانجية السوداء اللون.

عفن الرايزوكتونيا Belly rot

تظهر تقرحات بنية إلى برونزية مشبعة بالماء على السطح السفلى والطرف الزهرى للثمار، فتصبح التقرحات غائرة عند كبرها فى الحجم. يلائم المرض رطوبة التربة العالية. يبقى اللقاح فى التربة عدة سنوات. جميع القرعيات قابلة للإصابة وأشدّها الخيار.

الأمراض البكتيرية:

لطفة الثمرة البكتيرية Bacterial fruit blotch

شوهد وعرف المرض فى الفترة من 1989 – 1988، ويعتبر البطيخ العائل الأولى للمرض، كما تصيب البكتيرية القاوون الأملس والقاوون الشبكي والكنتالوب والقرع العسلى.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Acidovorax avenae subsp. *Citrulli* (= *Pseudomonas pseudoalcaligenes* sub sp. *Citrulli*)

وهى بكتيرة عصوية سالبة لجرام ذات سوط طرفى واحد تكون مستعمرات بيضاء غير لامعة. وعند تلقيح أوراق التبغ بالبكتيرة تسبب تفاعل حساسية، ولو أن بعض سلالات البكتيرة تكون غير قادرة على أحداث تفاعل الحساسية فى الدخان ولها القدرة على إصابة بادرات البطيخ ولا تصيب الثمار.

الأعراض:

تحدث البكتيرة على الأوراق تبقعات غير منتظمة صغيرة، مشبعة بالماء، بنية، ذات حواف زاوية، أحياناً تحاط هذه البقع بحواف باهتة. البكتيرة المسببة للمرض تحمل بواسطة البذور وتؤدي إلى إصابة البادران، حيث تتشوه الأوراق الفلقية ويتكون عليها بقع مائية غير منتظمة. تتسع البقع وتشمل وتمتد بطول العرق الوسطى وتصبح بنية إلى بنية حمرة. تظهر تبقعات على الأوراق الفلقية تؤدي إلى تدهورها وموتها. يظهر التأثير الشديد للمرض على ثمار البطيخ فيتكون على السطح العلوى تبقعات صغيرة غير منتظمة والتي تتسع لتكوين تلطخات واسعة تغطي معظم الثمرة. وفى أول الأمر تكون البقع مشبعة بالماء، رمادية باهتة أو خضراء غامقة وبمرور الوقت يأخذ مركز البقعة اللون البنى أو البنى المحمر، وتتشقق قشرة الثمرة ويسيل منها إفرازات ذات لون عنبرى، تكون التلطخات سطحية ولا تتعمق. داخل لحم الثمرة قد تهاجم التبقات كائنات ثانوية تؤدي إلى انهيار الثمار وتعفنها. وأصناف البطيخ اللابذرية أقل إصابة بالمرض.

دورة المرض:

يحمل المسبب ١: ض بواسطة بذور عديد من أنواع القرعيات ويصيب البادرات أثناء الإنبات في الحقل أو الشتلات في البيوت الزجاجية. ويلائم تكشف المرض درجة الحرارة الدافئة والرطوبة العالية. وتنتشر البكتيرة من نبات إلى آخر بواسطة ماء المطر أو ماء الري بالرش. وتصيب البكتيرة الثمار غير الناضجة عن طريق الثغور، الثمار الصغيرة تكون أكثر قابلية للإصابة ويمكن أن تصيب البكتيرة لب الثمرة وبذورها إذا دخلت خلال الطرف الزهري في وقت مبكر من تكوين الثمار. يعيش الطفيل في بقايا المحصول المصاب وفي قشرة الثمرة وعلى الحشائش التابعة للعائلة القرعية. لا ينتشر المرض من الثمار السليمة إلى الثمار المصابة إذا ما روعيت ظروف التخزين المناسبة.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة.
- ٢- معاملة البذور باستخدام هيبوكلريت الصوديوم أو غيره من المطهرات البكتيرية. وتخمير البذور وتجفيفها يساعد على تنظيف البذور الملوثة.
- ٣- التخلص من الحشائش القرعية.
- ٤- اتباع دورة زراعية ثلاثية مع محاصيل لا تتبع العائلة القرعية.
- ٥- تحاشي الري بالرش.
- ٦- رش المركبات النحاسية تعطى بعض المقاومة للمرض.
- ٧- في الصوب يجب زراعة الشتلات السليمة وتحاشي الظروف الملائمة لتكشف المرض والتخلص من النباتات المصابة.

الذبول البكتيرى Bacterial wilt

من الأمراض الخطيرة التى تصيب القرعيات مثل الخيار والشمام ولكنه أقل شيوعاً على القرعيات الأخرى.

المسبب: يتسبب مرض الذبول البكتيرى عن بكتيرة سالبة الجراثيم

Erwinia tracheiphila

وهذه البكتيرة تتميز بعدم قدرتها على أسالة الجيلاتين، لا تختزل النترات وليس لها القدرة على استخدام النيتروجين غير العضوى. ومتخصصة فى إصابة القرعيات. تنتقل البكتيرة ميكانيكياً بعدد من الحشرات، منها خنافس الخيار المخططة (Striped cucumber beetle *Acalymma vittatum*) وخنفساء الخيار المبقعة (Spotted cucumber beetle *Diabrotica undecimpunctata*)

تتغذى هذه الحشرات على أنسجة النباتات المصابة وتصبح ملوثة بالبكتيرة المسببة للمرض، وتنتقل هذه الخنافس إلى النباتات السليمة وتحدث لها العدوى بالبكتيرة عند تغذية أجزاء فمها الملوثة على النباتات، وتدخل إلى الخشب وتنتشر جهازياً داخل النبات. تذبل النباتات عندما تسد البكتيرة والصموغ الأنسجة الوعائية للنبات. يتكشف المرض بسرعة فى نباتات القرعيات الطرية الحديثة النمو.

الأعراض:

تظهر العلامات الأولية لمرض الذبول البكتيرى بذبول بعض أو عديد من الأوراق على طول الساق، ويتكشف المرض يحدث ذبول شديد للمجموع الخضرى، ويمكن أن يحدث الذبول على مددات أو سيقان فردية أو قد يشمل المجموع الخضرى بأكمله. والمجموع الخضرى فى بداية الذبول يأخذ لون أخضر غامق ولكنه بعد ذلك يصفر ويموت. وفى المراحل المتقدمة من

المرض ينهار النبات ويموت. وعند قطع الجزء المصاب وجذبه قليلاً تظهر شرائط من الإفرازات البكتيرية. يظهر على سطح ثمار القرع المصابة مناطق صغيرة، غير منتظمة، مشبعة بالماء.

دورة المرض:

لا تحمل البكتيرة المسببة للمرض بالبذور، ولا تعيش في التربة لأكثر من شهرين أو ثلاثة، ولا تبقى البكتيرة في القناة الهضمية، لذا فإن العدوى الأولية ببكتيرة الذبول لم تعرف. وتعتبر الحشرات المصابة أو القرعيات الشاردة وتلوث الحشرات مصدراً للقاح. قد تعيش البكتيرة المسببة للمرض في أنسجة النباتات الجافة لمدة محددة من الزمن.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.
- ٢- مكافحة الحشرات. الناقلة بالإضافة المبيدات الجهازية للتربة أو مبيدات بالملامسة إلى النبات العائل.

تبقع الأوراق الزاوى Angular Leaf Spot

يحدث المرض على القرعيات في جميع أنحاء العالم، ويسود ويشتد على الزراعات الحقلية، وأقل شيوعاً على القرعيات داخل البيوت الزجاجية.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae Pv. *lachrymans*

البكتيرة هوائية، سالبة لصبغة جرام وللبكتيرة سلالات متخصصة على النباتات القرعية، وعند تنمية هذه البكتيرة على بيئة Kings medium B تنتج البكتيرة صبغة تنتشر في البيئة وتنتج ضوء أزرق عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية. وحديثاً سجل مرض يتسبب عن البكتيرة *Pseudomonas* الكنتالوب في أوروبا والطفيل عبارة عن Pathovar من البكتيرة

P. syringae ويسبب بقع ورقية نخرة ذات حواف مشبعة بالماء، تتكون تقرحات على الساق وأعناق الأوراق تكون غائرة على الثمار. وإصابة الثمار تعمل على سقوط الثمار قبل النضج ويتكون على الثمار الناضجة مناطق غائرة جافة. تصيب البكتيرية بنجر السكر وقد تكون

P. syringae pv. *aptata*

الأعراض:

تظهر الأعراض المبدئية للمرض على الأوراق وتكون عبارة عن بقع رمادية صغيرة غير منتظمة، مشبعة بالماء، وباتساع البقع تصبح زاوية الشكل وتصبح حواف البقع محددة بعروق الورقة. في بعض الأصناف قد تحاط البقع بحواف صفراء. ويتقدمها في العمر تصبح برنزية إلى رمادية وتجف. والأنسجة الجافة تتمزق وتسقط، معطية شكل الثقوب النارية "shot hole" - أو الشكل الممزق. وفي الظروف الرطبة، تتساقب الإفرازات البكتيرية على سطح البقعة وتجف تاركة بقايا بيضاء. تظهر الإفرازات البكتيرية والبقع على أعناق الأوراق والسيقان. تظهر الإصابة المبكرة للثمار على هيئة بقع دائرية صغيرة مشبعة بالماء قطرها 5 - 1 ملليمتر وبعد ذلك تأخذ الأنسجة اللون البنى. وقد تتجمع الإفرازات البكتيرية على هذه البقع. وقد تغور البقع وتهاجم بكائنات ثانوية وتصبح الثمار عديمة القيمة التجارية.

دورة المرض:

تحمل البكتيرية داخل البذور مما يؤدي إلى إصابة الأوراق الفلقية للبادرات عند الإنبات. وتنتشر البكتيرية من نبات إلى آخر عن طريق رزاز المياه أو المطر. كما تعمل الحشرات وأدوات الزراعة والحصادات على نشر المرض. ويلاحظ تكشف المرض الظروف الجوية الدافئة الرطبة والدرجة

المثلى هي $28 - 24^{\circ}\text{C}$ ويمكن أن تعيش البكتيرة على درجة 36°C . يمكن للبكتيرة أن تعيش فى التربة على بقايا النباتات المصابة لمدة أكثر من عامين.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.
- ٢- معاملة البذور بالماء الساخن المحمض أو فى محلول ساخن من سلفات الزنك أو المنجنيز.
- ٣- إتباع دورة زراعية لا تزرع بها القرعيات لمدة سنتان.
- ٤- تلافى الري بالرش. ويجب جمع المحصول عند جفاف العرش.
- ٥- استخدام الأصناف المقاومة متى توفرت.
- ٦- الرش باستخدام مركبات النحاس.
- ٧- تحاشى التسميد النيتروجينى العالى، حيث يزيد من شدة المرض خاصة على الأوراق الحديثة.

أصفرار عرش القرعيات Cucurbit yellow vine disease

شوهد المرض لأول مرة عام 1988 على القرع والقرع العسلى بالولايات المتحدة (اكلاهوما وتكساس). قد يسبب المرض خسائر شديدة فى الكنتالوب والقرع العسلى والبطيخ.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة *Serratia marcescens* والبكتيرة هوائية، عصوية، سالبة لصبغة جرام تسعمر أنسجة اللحم فى القرعيات. تنتقل البكتيرة ببقة القرع Squash bug (*Anasa tristis*)

الأعراض:

تحدث أعراض المرض قبل نضج ثمار القرع بفترة 15 - 10 يوم. يتحول لون المجموع الخضري إلى اللون الأخضر الفاتح ثم يأخذ اللون

الأصفر الفاقع. يتقزم نمو النباتات ثم تذبل. الأوراق المسنة تأخذ المظهر المحترق وتلتف الأوراق الصغيرة. ويتميز لحاء وتيجان النبات المصابة بلون ذهبي إلى بني. وفي المراحل المتقدمة من حدوث المرض يتعفن المجموع الجذري وهذا قد يكون راجعاً إلى الفطريات الثانوية الموجودة بالتربة. فى بعض الأحيان أثناء التزهير وعقد الثمار تذبل النباتات وتتحطم فى ظرف يوم واحد أو اثنين. وفى البطيخ تصبح الثمار غير صالحة للتسويق وتفقد لونها الأخضر.

دورة المرض:

لم تحدد وبائية المرض ومن غير المعلوم حمل الطفيل بالبذور. وتعد بقعة القرع أهم عوامل نقل الطفيل وبقائه حياً.
المكافحة:

١- مكافحة بقعة القرع بتطبيق المبيدات الحشرية.

٢- دفن بقايا النباتات والتخلص من العروش التى تساعد على قضاء الحشرة فترة الشتاء.

الأمراض النيماتودية:

تصاب القرعيات بعدة أجناس نيماتودية من أهمها:

Meloidogyne	نيماتودا تعقد الجذور
Helicotylenhus	النيماتودا الحلزونية.
Pratylenchus	نيماتودا تفرح الجذور
Rotylenchulus	النيماتودا الكلوية
Tylenchorhynchus	نيماتودا تعجيز النمو

أمراض القرعيات الفيروسية

تصاب القرعيات بالأمراض الفيروسية الآتية:

فيروس موازيك الخيار (Cucumber mosaic virus (MV) ينتشر الفيروس في جميع أنحاء العالم ويصيب أكثر من 800 نبات (محصول ودغل) ومثها القرعيات، ويضم عدة سلالات معروفة.

المسبب ودورة حياة المرض

الفيروسات متماثلة (29 nm) في القطر، ويحتوى ثلاثة خيوط متفردة RNAs. وعرف عديد من سلالات CMV. ينتقل الفيروس بطريقة غير باقية بواسطة عدد من حشرات المن. كما يصيب الفيروس عديد من الحشائش العائلة ويمكن أن يحمل بواسطة البذور. وميكانيكا أثناء الحصاد.

الأعراض:

النباتات المصابة يتقزم نموها بشدة، تتشوه الأوراق، وتختزل في الحجم وتتجدد وتلتف، ويظهر عليها أعراض الموزايك. تتقزم الأوراق الحديثة في مناطق النمو، تتشوه الأزهار وقد تحتوى بتلات خضراء، يصغر حجم الثمار، وتتشوه ويظهر عليها درجات مختلفة من الأصفرار فقد تظهر بعض الثمار فاتحة اللون إلى مبيضة. عند إصابة النباتات بعد منتصف موسم النمو، قد لا يتأثر نمو النباتات الآن أن الثمار تكون ذات شكل مشوه.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة، حيث أن لهذا الفيروس مدى عوائل

واسع وقد أمكن إنتاج العديد من الأصناف في الخيار والسبانخ.

٢- مقاومة الحشرات الناقلة والحشائش القابلة للإصابة، واستخدام بذور

سليمة في الزراعة.

Papaya ring Spot البابا في البابا

يؤدي الفيروس إلى فقد معنوى في المحصول في المناطق المعتدلة وتحت الاستوائية والاستوائية.

المسبب: يتسبب المرض عن

Papaya ring spot virus (PRSV-W) type w

وأطلق عليه سابقاً Watermelon mosaic virus (WMV-1) الفيروسات خيطية $760 \times 800 \times 12$ nm وتحتوى خيط مفرد من RNA والمدى العوائلى للفيروس PRSV-w يكون محصوراً على القرعيات ولا يصيب البابا والـ Pathotype PRSV-P يشابه من الناحية السيولوجية للـ PRSV-W ولكن له القدرة على إصابة كل من القرعيات والبابا ولكن يعد أقل أهمية في إنتاج القرعيات. ينتقل الفيروس PRSV-W بواسطة أنواع من المن.

الأعراض:

يسبب الفيروس PRSV-W تقزم شديد للنبات. والأوراق الشديدة التشوه تكون ذات نصل مختزل ويظهر عليها تقفقات خضراء غامقة غير منتظمة. تتشوه الثمار وتكون غير منتظمة ويظهر على تقطع في اللون.

Squash Leaf eurl القرع تجعد أوراق القرع

شاهد المرض لأول مرة في السبعينات في منطقة الجنوب الغربى من الولايات المتحدة، وحالياً ينتشر الفيروس المسبب لمرض تجعد أوراق القرع في مختلف مناطق زراعة القرعيات في الولايات المتحدة، ووسط أمريكا والمكسيك.

المسبب ودورة المرض:

يتسبب مرض تجعد أوراق القرع عن الفيروس SLCV ويحتوى الفيروس على خيط دائرى مفرد من DNA. والناقل الحشرى هو أنواع مختلفة من حشرة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* ويمكن للحشرة نقل الفيروس إلى النبات السليم فى غضون ساعات من اكتسابه من التّبات المصاب، والفيروس يصيب الفاصوليا بالإضافة إلى أفراد العائلة القرعية وتشتد الإصابة بالمرض عندما يكون تكاثر الذبابة البيضاء عالياً والقرعيات صغيرة العمر. وتتكشف الأعراض عادة فى غضون خمسة أيام من نقل الفيروس بالحشرة.

الأعراض:

تلتف الأوراق إلى أعلى، تنقزم النموات الحديثة بشكل واضح، تتبرقش أنسجة الأوراق بين العروق، وتكون أنسجة العروق أكثر أخضراراً، ويظهر على عروق الأوراق السفلى نموات زائدة. أزهار النباتات المصابة تتفتح متأخراً أو تسقط لا تتضج الثمار أو تتشوه.

المكافحة:

- ١- التخلص من الحشائش، العوائل البديلة للفيروس.
- ٢- عدم زراعة القرعيات الصغيرة قريبة أو مجاورة للقرعيات المسنة، والتخلص من بقايا المحصول المصاب.
- ٣- اتباع دورة زراعية يساعد على كسر دورة الحشرة الحاملة للفيروس.
- ٤- مكافحة الحشرة لم تؤدى إلى مكافحة المرض.
- ٥- لا توجد أصناف مقاومة أو متحملة للمرض وإن كان الخيار أقل القرعيات تأثيراً بالفيروس.

موزيك القرعيات Squash mosaic

عرف المرض في أوائل القرن 1900s. وقلت أهميته في عديد من الأقاليم نظراً لزراعة البذور الخالية من الفيروس، بالرغم أن بعض مناطق إنتاج القرعيات مازالت تعاني من الخسائر الناجمة عن هذا الفيروس. المسبب: يتسبب المرض عن Squash mosaic virus SqMV والفيروس كروى 28 – 30 nm في القطر. يوجد للفيروس سلالات متخصصة وتحدث أعراضاً مختلفة على مختلف العوائل القرعية.

الأعراض:

تتباين أعراض المرض، فيظهر على الأوراق درجات مختلفة من التبرقش، تقطع اللون، تحزم أخضر غامق للعروق، بقع حلقية. تتقرم النباتات وتنشوه الثمار ويتقطع اللون.

دورة المرض:

ينتقل الفيروس بخنفساء الخيار المخططة *Acalymma trivittatum* وخنفساء الخيار المبقعة *Diabrotica undecimpunctata* كما ينقل بالبذور وينتقل ميكانيكياً خلال معدات الإنتاج والحصاد.

المكافحة:

زراعة البذور المصدقة والخالية من الفيروس.

البقعة الحلقية في الدخان Tobacco ring spot

المرض عالمي الانتشار

المسبب: يتسبب المرض عن الفيروس Tobacco ring spot virus والفيروس ذو جزيئات متماثلة 25 – 29 nm وأمكن تمييز سلالات مختلفة من الفيروس وله مدى عوائل واسع وينتقل بالتيماثودا *xiphinema*

americanum وينتقل بالمن بطريقة متخصصة ويحمل بالبذور وحبوب اللقاح.

الأعراض:

يسبب الفيروس على المجموع الخضرى الحديث أعراض تبرقش، تقطع وبقع حلقيه. والثمار تجهض أولاً تأخذ الحجم الطبيعى أو يظهر عليها انتفاخات، بقع حلقيه، تقطع وغير ذلك من التشوهات.

المكافحة:

زراعة بذور سليمة وتحاشى الزراعة فى الحقول سبق أصابتها بالمرض.

موزايك البطيخ Watermelon mosaic

المسبب: يتسبب المرض عن

Watermelon mosaic virus (WMV)

وأطلق سابقاً (WMV-2) Watermelon mosaic virus 2 وينتشر فى زراعات القرعيات على مستوى العالم. والفيروس خيطى 730 – 765 nm ويصيب الفيروس القرعيات، البقوليات وله مدى عوائل واسع يشمل 150 نوع وينتقل بالمن.

الأعراض:

يظهر على الأوراق أعراض تبرقش، تحزم للعروق، حلقات، مناطق خضراء باهتة، تتحنى الأوراق وتتشوه الثمار أو يحدث بها تقطع فى اللون.

المكافحة:

زراعة الأصناف المقاومة.

التبرقش الأصفرارى على الزكبنى Zucchini Yellow mosaic

ينتشر على مستوى العالم وقد يسبب خسائر فادحة للمحصول. وظهر المرض فى شمال إيطاليا وجنوب فرنسا فى أواخر 1970s وانتشر عالمياً خلال 1980s.

المسبب: يتسبب المرض عن

Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV)

ينتقل الفيروس بحشرات المن بطريقة غير باقية.

الأعراض:

تتشوه الأوراق بشدة ويظهر عليها مناطق خضراء مرتفعة وتصبح خيطية، وتصبح حافة الورقة منشاربة، تتقزم النباتات بشدة ويختزل نموها بشدة وتقتصر السلاميات.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- إزالة الحشائش والنباتات المصابة.

٣- مكافحة حشرات المن باستخدام المبيدات الحشرية باستخدام موسبيلان

20% Sp بمعدل 25 جرام أو ايميدور 35% Sc بمعدل 75 سم³/

١٠٠ لتر أوسوميثيون 50% Ec بمعدل ١ لتر للفدان.

الأمراض غير الطفيلية

عفن الطرف الزهرى

ينتشر مرض عفن الطرف الزهرى إنتشاراً واسعاً فى زراعات الطماطم والفلفل كما يصيب بعض أفراد العائلة القرعية مثل البطيخ. وفى الظروف الملائمة قد يحدث تلفاً لأكثر من نصف محصول الثمار.

الأعراض:

يبدأ ظهور المرض بشكل بقعة مائية حول منطقة الطرف الزهرى للثمرة، وهى ما زالت خضراء أو أثناء النضج، وتأخذ البقعة اللون الأسود وتتسع بسرعة حتى تغطى نصف حجم الثمرة أو أكثر وينكمش النسيج المصاب ويصبح جليداً منخفضاً أسود اللون متعفنًا.

المسبب:

درس حدوث المرض بواسطة العديد من المشتغلين وأتضح ظهور المرض فى الحالات الآتية:

١- الزراعة فى الأراضى الرملية الخفيفة المعرضة لمدى واسع من التذبذب فى الرطوبة.

٢- زيادة معدلات الأسمدة النيتروجينية مثل نترات الصوديوم أو نترات الأمونيوم.

٣- نقص الكالسيوم إذ يؤدى إلى موت مناطق النمو بالنباتات ومنها قمة الثمار.

٤- إختلاف الأصناف فى درجة مقاومتها. وكذلك فإن الأضرار بالمجموع الجذرى يثبط من قدرة الجذر على امتصاص الكالسيوم وظهور المرض.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- من الواضح أن المرض مرتبط بكمية الماء فلكى يكافح المرض يجب التحكم فى نسبة الرطوبة فى التربة، والعمل على الصرف الجيد

والتهوية الجيدة للتربة وخربشة التربة لملئ الشقوق، والعناية بإزالة الحشائش.

٣- الإضافة الزائدة للأسمدة الغنية بالسوبر فوسفات مما يعمل على الإقلال من حدوث المرض.

٤- الرش بكلوريد أو نترات الكالسيوم بمعدل 375 - 500 / 100 لتر ماء.

سمطة الشمس - لفحة الشمس - لسعة الشمس Sun scald

يظهر المرض على جانب الثمرة المعرضة للشمس في الأيام المشمسة، حيث تكون درجة حرارة أنسجة الثمرة تحت السطح أكثر ارتفاعاً عن تلك الموجودة في الناحية المظلة وكذلك عن درجة حرارة الهواء المحيط بالثمار.

الأعراض:

تظهر مساحات بيضاء ورقية المظهر على سطح الثمار المعرضة لأشعة الشمس المباشرة.
المكافحة:

يجب مقاومة الأمراض التي تصيب المجموع الخضري لتوفير المجموع الخضري الجيد لتغطية الثمار وعدم تعرضها لحرارة الشمس المباشرة.

تشقق الثمار Cracking

تكون ثمار البطيخ والكنتالوب أكثر تعرضاً لمرض تشقق الثمار، يتكشف المرض نتيجة زيادة ماء الري والمغالة في التسميد النيتروجيني ونقص التسميد البوتاسي.

المكافحة:

لمكافحة المرض يجب العمل على تنظيم الري والإهتمام بالتسميد البوتاسى وعدم الإفراط فى التسميد النيتروجينى.

الحصبة Measles

يظهر مرض الحصبة فى ظروف الرطوبة النسبية المرتفعة وهى الظروف التى تساعد كثيراً على حدوث الإدماع Guttation ويتكون عن قطرات الإدماع كميات كبيرة من الملح تحرق خلايا البشرة فى الأوراق أو الثمار أو السيقان ويتكشف أسفل كل قطرة بقعة بنية. تنتشر هذه البقع مكونة مجازاً أعراض الحصبة التى تصيب جسم الإنسان.

ويمكن مكافحة هذا المرض بتنظيم الري أو الحد منه عندما تصل

الثمار طور النضج.

أضرار زيادة الملوحة:

تعتبر نباتات الكنتالوب من محاصيل الخضر المتوسطة التحمل للملوحة حيث تتحمل درجة ملوحة تصل من 5 - 7 ملليموز فى محلول التربة. وزيادة تركيز الأملاح الذائبة مثل الصوديوم والمغنسيوم والكلوريد والكبريتات والبيكربونات تحدث تقزماً فى نمو نباتات الكنتالوب ونقصاً فى إنتاجها، وظهور تلون بنى يحيط بنصل الأوراق.

تظهر أعراض الملوحة فى حالة الصرف السيئ للتربة.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المتحملة للملوحة متى توفرت وذلك عند زيادة

الملوحة فى التربة أو ماء الري.

٢- تطبيق نظام الري بالتنقيط وتغطية سطح التربة، وعند استخدام الري بالغمر تزرع النباتات على جانبي الخط وربما يؤدي ذلك إلى تلافى أضرار الملوحة.

٣- تحسين الصرف، والري بالقدر اللازم وتجنب الإسراف في استخدام المياه.

ضعف الإخصاب Poor pollination

ويرجع ذلك إلى ضعف حيوية حبوب اللقاح أو قلة عددها. وفي هذه الحالة لا تصل ثمار الكوسة إلى حجمها الطبيعي وتأخذ اللون البنى وتجف أو لا تتكون الثمار. ويرجع ذلك إلى الظروف البيئية التي فيها لا يتكون العدد المطلوب من الأزهار المذكرة لإنتاج كمية من حبوب اللقاح اللازمة لحدوث تلقيح الأزهار المؤنثة.

التأثير الضار لملوثات الهواء

الأوزون Ozone

يشاهد ضرر الأوزون على السطح العلوى للأوراق المسنة بصورة اصفرار شبكى ناتج عن تحلل الكلوروفيل يلي ذلك أن تأخذ المناطق الصفراء اللون البنى.

ثانى أكسيد الكبريت Sulfur dioxide

تصفر حواف الأوراق والأنسجة بين عروقها وتكون غضة في حالة الجرعات الأدنى من المميّة. أما في الجرعات الأشد تتعرض حواف الأوراق للموت وكذلك الأنسجة بين العروق. تشد الأعراض على الأوراق الحديثة.

أضرار مبيدات الحشائش

تتضرر نباتات القرعيات بتعرضها لمبيدات الحشائش مثل D-4, 2، MCPA وغيرها حيث تتشوه الأوراق وتلتف وتتجدد أو قد يحدث احتراق عام على الأوراق خاصة عند التعرض للكبريت: Sulfur كما في الكنتالوب لحساسيته الشديدة للكبريت. وقد تزدهج ثمار القرعيات كما في حالة التعرض MCPA لذا يجب التحذير من وصول رزاز هذه المبيدات لنباتات القرعيات والتأكد من خلو أدوات الرش من بقاياها وتخصيص أدوات رش خاصة بتلك المبيدات وعدم الرش في عكس اتجاه الريح ومعرفة مدى بقاء بقايا هذه المبيدات في التربة.

(أنظر ملحق الصور من شكل 41 إلى شكل 49)

الباب الخامس

أمراض نباتات العائلة (الخيمية)
Apiaceae (Parsley family)

أمراض نباتات العائلة (الخيمية) Apiaceae (Parsley family)

تتميز بنوراتها الخيمية وتتضمن العائلة الخيمية محاصيل خضر مهمة فمنها الجزر *Carrot (Daucus carota)* والكرفس *Celery* (*Apium graveolens*) والبقدونس *Parsely (Petroselinum sativum)* والجزر الأبيض *Parsnip (Pastinaca sativa)* والشبث *Dill (Anithum graveolens)* والكزبرة *Coriander (Coriandrum sativum)* والشمر *Fennel (Foeniculum vulgare)*. تؤكل جذورها وأوراقها طازجة أو مطهية وثمار بعضها تعتبر كتوابل وتزرع كنباتات طبية والجزر غنى بالسكريات والأملاح ويستهلك طازجاً أو عصيراً أو فى عمل المرببات.

وتصاب نباتات هذه العائلة بعدد من الأمراض النباتية وسوف نتناول أمراض بعض نباتات هذه العائلة ولمزيد من المعلومات يمكن الرجوع إلى كتاب أمراض وآفات النباتات الطبية والعطرية للمؤلف:

أولاً: أمراض نباتات الجزر

الأمراض الفطرية

لفحة الورقة الالترنارى Alternaria leaf blight

يعد لفة الورقة الالترنارى واحداً من أمراض المجموع الخضرى المهمة لنباتات الجزر وينتشر على مستوى العالم. وتؤدى الإصابة الباثية بالمرض إلى اختزال حجم المجموع الجذرى والمحصول. المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Alternaria dauci

والجرثومة الكونيدية بنية وصولجانية الشكل $27 - 100 \times 12 - 50 \mu m$ وذات 7 - 12 حاجر عرضي، وواحداً أو أكثر من الحواجز الطولية والجرثومة ذات منقار طويل، مقسم، شفاف أو بني فاتح $50-250 \times 2-5 \mu m$ الأعراض:

الأعراض المبدئية للمرض عبارة عن بقع زاوية، مشبعة بالماء، بنية مخضرة، تصبح البقع بنية غامقة إلى سوداء وقد تحاط بهالة صفراء. تحدث تقرحات على الأوراق المسنة عادة عند حافتها أو بالقرب منها. وحدوث التبقع بحالة شديدة يؤدي إلى تلون الورقة بأكملها باللون البني واصفرارها وعند التحام البقع وكبرها في الحجم تموت الأوراق. يتكون على أعناق الأوراق بقع سوداء مستطيلة مثنائية الشكل. يصيب الطفيل المحيطات الزهرية والبذور.

دورة المرض:

يمكن لجراثيم الفطر أن تثبت في ظرف ساعتين على الأوراق المبتلة وتدخل خلال الثغور. ويحدث التجثم والعدوى على مدى حرارى واسع $30^\circ C - 8^\circ$ والدرجة المثلى $25^\circ C$ ويكمل الفطر دورة الحياة بدءاً من حدوث العدوى حتى التجثم 8 - 10 يوم وهذا يؤدي إلى حدوث حالة وبائية بالمرض. الطفيل يحمل بالبذور سواء على سطح البذرة أو فى داخلها، ويعيش الفطر فى البذور لعدة سنوات وعلى بقايا النباتات لشهور عديدة. وتنتشر جراثيم المسبب المرضى من الزراعات القديمة إلى الحديثة.

المكافحة:

١- زراعة البذور الخالية من الإصابة، وفى حالة الإصابة الخفيفة تعامل البذور بالماء الساخن أو المبيدات الفطرية، ووجود سلالات مقاومة

للمبيدات قتل من كفاءة مركبات dicarboximide فسي
تطهير البذور.

٢- زراعة أصناف الجزر المتحملة أو المقاومة.

٣- عمل دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة ومنع زراعة
حقول الجزر الحديثة بجوار الزراعات القديمة.

٤- عمل نظام تنبأ بالمرض كما في كندا لوضع ترتيبات مكافحة.

٥- استخدام حمض الجبريلليك Gibberellic لتسهيل نمو المجموع
الخضري وللمحد من الإصابة بمرض لفحة الترناريا.

لفحة الورقة السرسيوري Cercospora leaf blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cercospora carotae

ينتج جراثيم شفافة مغزلية عديدة الخلايا تصل أبعادها
 $2.2 - 2.5 \times 40 - 110 \mu m$ وتحمل على مجاميع من الحوامل الكونيدية
البنية للون. يتجرثم الفطر على سطح التقرحات مؤدياً إلى أن تأخذ البقع
اللون الرمادي الفاتح. الفطر متخصص يصيب الجزر وغيره من الأنواع
التابعة للجنس *Daucus*.

من الأمراض التي تصيب المجموع الخضري للجزر، وعرف
المرض لأول مرة في إنجلترا 2005. ويحدث ضرراً مبكراً للمجموع
الخضري الذي لا يمكن انتزاعه أثناء الحصاد الميكانيكي تاركاً الجذور في
التربة وبالتالي نقص كبير في المحصول.

الأعراض:

تظهر أولى الأعراض على هيئة بقع نمشية زاوية ميتة 1 - 3 mm في القطر، تتسع لتكون بقعاً رمادية برونزية 3 - 5 mm في القطر حولها هالة باهتة وبتوسع البقع وتلاحمها تذبل الأوراق وتموت. توجد النقرحات على أعناق الأوراق وتكون بنية وذات مركز باهت. لا تتكون البذور في المحصول المعد لإنتاج البذرة، وتكون البذور ملوثة.

دورة المرض:

الدرجة المثلى لحدوث العدوى بالطفيل 28°C . تخترق الجراثيم الأوراق خلال الثغور وتظهر الأعراض في يومين أو ثلاثة على المجموع الخضري الحديث. يسكن الفطر البذور المصابة، بقايا الجزر المصابة. وتعد نباتات الجزر البرية مصدراً هاماً للعدوى. تحمل جراثيم الفطر بالرياح وتنتشر أيضاً بالأمطار أو الري بالرش.

المكافحة:

- ١- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة.
- ٢- عمل دورة زراعية للسماح بتحلل بقايا النباتات.
- ٣- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٤- رش المبيدات الفطرية مثل سكور 25% Ec بمعدل 50 سم^٣ أو دل كب 6% سائل 250 سم^٣/100 لتر ماء.

البياض الدقيقى Powdery mildew

يوجد المرض على عديد من نباتات العائلة Apiaceae يصيب الفطر *Erysiphe heraclei* الجزر، السلق. أما الفطر

Leveillula lanuginosa أو *L. taurica* فقد سجل في المناطق الدافئة في البحر المتوسط وآسيا وأفريقيا على الجزر والكرابية، السلق. وفي منطقة البحر المتوسط تكون الإصابة المبكرة أكثر أهمية وتسبب فقد معنوي في المحصول.

المسبب: الفطر

Erysiphe heraclei

سطحي التطفل ذو جراثيم كونيدية اسطوانية تحمل مفردة $21 - 12 \times 25 - 45 \mu m$. لا تشاهد الأجسام الثمرية عادة، وعند تواجدها تكون ذات زوائد ميسليومية بداخلها أكياس أسكية وبكل كيس 3 - 5 جراثيم أسكية. أما الفطر *Leveillula* فهو داخلي التطفل والطور الناقص الشائع هو *Oidiopsis* وللфطر *Leveillula lanuginosa* جراثيم كونيدية اسطوانية ذات انتفاخ واضح عند نهاية الجرثومة.

الأعراض:

تظهر أعراض الإصابة الناتجة عن الفطر *E. heraclei* على الأوراق المسنة وتتكون من مستعمرات بيضاء مبعثرة ذات نمو سطحي، تصاب الأوراق الحديثة بعد ذلك. تؤدي الإصابة الشديدة إلى التفاف الأوراق بعض الشيء وتشوهها وتعجز مبكر للمجموع الخضري. أما في حالة الفطر *Leveillula* تكون الأعراض عبارة عن بقع زاوية باهتة يوجد نمو الفطر الأبيض على السطح السفلي للأوراق.

دورة المرض:

تتم دورة المرض في 7 أيام تحت الظروف المثالية. يناسب العدوى الرطوبة العالية ودرجة الحرارة المتوسطة. يصبح الجزر قابلاً للإصابة بعد 7 أسابيع من الزراعة. وتزداد شدة المرض في الظروف الجافة، يقل في

ظروف الأمطار والرى بالرش. يسود الفطر *Leveillula* فى الجو الجاف وفى حالة تكون الأجسام الثمرية التى تنقل الطفيل من موسم لآخر، ولقد وجدت الأجسام الثمرية ملوثة لبذور الجزر ولكن لم يعرف مدى إمكانية نقل المرض بالبذور. هناك تخصص عوائل ولكن عزلات الفطر لها القدرة على إصابة عدد من العوائل. مصادر العدوى المهمة النباتات البرية التابعة للعائلة *Apiaceae* والحشائش، كما أن زراعة العوائل التى يصيبها الطفيل طوال العام تمكنه من الانتشار من محصول لآخر.

المكافحة:

- ١- الحفاظ على نمو جيد للمحصول عن طريق التسميد والرى.
- ٢- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.
- ٣- رش المبيدات مثل الكبريت أو Triazole يفيد فى مكافحة المرض كما أن استخدام توباس (100) 10% Ec بمعدل 25 سم^٣ أو روبيجان 12% Ec بمعدل 25 سم^٣ أو ماستر 25% Ec بمعدل 150 سم^٣ أو رولكس 150 جم/100 لتر ماء مع إضافة مادة ناشرة بمعدل 50 سم^٣/100 لتر ماء ذو فائدة فى مكافحة المرض.

الصدأ Rust

يعد من المشاكل القليلة الأهمية فى الجزر وغيره من الخضروات التابعة للعائلة *Apiaceae* ولكن يوجد المرض على نباتاتها البرية.

المسبب:

يعرف نوعين من الصدأ ثنائى المسكن يصيبا ويكونا أنواع الجراثيم مختلفة على عوائل مختلفة. الفطر *Uromyces graminis* يكون الأوعية

الآسيديّة على نباتات Apiaceae مثل الجزر والشمر Fennel والجراثيم اليوريديّة والتليتيّة على عوائل نجيلية *Melica sp.* ويوجد هذا الطفيل في آسيا. أما الفطر (*Uromyces lineolatus* (= *U. scirpi*) يكون الجراثيم الآسيديّة على الـ Apiaceae أما الجراثيم اليوريديّة والتليتيّة على club-rush (*Scirpus spp.*) ويوجد في المناطق الرطبة في أوروبا وشمال أمريكا.

أما الأصداء الوحيدة المسكن والتي تكمل دورة حياتها على عائل واحد فمنها *Puccinia angelicae* ويصيب *Angelica* و *P. nitida* على البقدونس Parsely و *P. pimpinellae* على Fennel أو الينسون و *P. apii* على الكرفس Celery.

الأعراض:

تظهر أولى علامات المرض على هيئة مناطق باهتة، غير منتظمة تتكشف هذه المناطق إلى بثرات مرتفعة تتكون على السطح السفلى للأوراق المصابة. تتمزق بشرة الورقة التي تغطي البثرات محررة الجراثيم الآسيديّة.

المكافحة:

- ١- التخلص من العوائل المتبادلة للصدأ قرب محصول الجزر.
- ٢- رش المبيدات الفطرية مثل بلانتفاكس Ec 20% بمعدل 100 سم^٣/لتر ماء أو سوريل ميكروني/سمارك Wp 70% بمعدل 250 جم أو سومي أيت Ec 5% بمعدل 35 سم^٣/لتر ماء.

عفن الجذر البنفسجي Violet root rot

عالمياً يسود المرض فى زراعات الجزر، ويشكل مشكلة فى أوروبا، نيوزيلاندا، تسمانيا وأجزاء من شمال أمريكا. وللطفيل مدى عوائلى واسع ويصيب محاصيل أخرى مثل البنجر، البطاطس والاسبرجس. ومن محاصيل الخضر الجذرية فإن الجزر يعد أكثر قابلية للإصابة، الجذور المصابة لا تصلح للتسويق وذات طعم غير مقبول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر البازيذى

Helicobasidium brebissonii

(anamorph = *Rhizoctonia crocorum*)

والطور الناقص هو المسئول عن إحداث الضرر، والفطر ميسليوم خشن يساعد الفطر على الانتشار فى التربة وإصابة نباتات جديدة. تتكون الأجسام الحجرية حول الجذور الجانبية وهى أقل من 5 mm فى القطر.

الأعراض:

يصفر المجموع الخضرى للجزر ويذبل، ويظهر على تيجان النباتات المصابة وعلى سطح التربة الملاصقة لتلك النباتات نمو ميسليومى غزير، أبيض إلى قرمزي اللون. تلتصق التربة بالجذور عند الحصاد ويظهر نمو ميسليومى غزير أرجوانى غامق. والجذور المصابة يظهر عليها عفن طرى نظراً لنمو كائنات ثانوية. وتظهر الأعراض المثالية للمرض على النباتات ذات المجموع الخضرى السليم حيث توجد تلطخات من ميسليوم قرنفلى مسود. وهذه البقع عبارة عن الوسادات الهيفية التى تتكون بعد اختراق العائل. وعند إصابة مساحة كبيرة من سطح الجذر فإن النمو الميسليومى الغزير يكون ذات طبيعة جلدية. ينمو ميسليوم الفطر ببطئ لذلك من نادر مشاهدة أعراض الفطر على البادرات الصغيرة.

دورة المرض:

الفطر المسبب يسكن التربة ويسود عند زراعة المحاصيل الجذرية بكثافة ويعيش الفطر في الأراضي التي تزرع فيها المحاصيل الجذرية بغزارة ويعيش الفطر في التربة لفترة طويلة تصل إلى 12 - 10 سنة ويعيش الفطر على هيئة أجسام حجرية وعلى الحشائش. ينشط الفطر على مدى واسع من درجات الحرارة $30^{\circ}\text{C} - 5$ والدرجة المثلى 20°C .

المكافحة:

- ١- عمل دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.
- ٢- التخلص من الحشائش وخاصة المعمرة.
- ٣- عند حدوث المرض يجب حصاد المحصول مبكراً لمنع انتشار المسبب والخسائر الناجمة عنه.
- ٤- تلاشي استخدام سماد الحيوانات التي سبق تغذيتها على الجذور المصابة وتجنب نقل التربة المصابة إلى الحقول السليمة وذلك بتطهير الآلات المستخدمة في العمليات الزراعية.
- ٥- يجب رفع pH في التربة الحامضية إلى 7 بإضافة الجير.
- ٦- لا توجد أصناف مقاومة.

البقعة المجوفة Cavity spot

من الأمراض المهمة التي تصيب الجزر في المناطق المعتدلة ويؤدي حدوث المرض إلى خسائر اقتصادية. عرف المرض منذ عام 1961 ولم يعرف المسبب حتى 1980s.

المسبب: يتسبب المرض عن

Pythium violae and *P. sulcatum*

والأول *P. violae* أكثر شيوعاً والثاني قد يكون سائداً في بعض الجهات. ولهذه الطفيليات مدى عوائل واسع ولذلك ينتشر مرض البقعة المجوفة حتى إذا لم يزرع محصول الجذر من قبل.

الأعراض:

تشاهد الأعراض المرضية بعد 12 أسبوع من الزراعة. والأعراض الأولى عبارة عن بقع صغيرة، صفراء باهتة أو متطاولة، مشبعة بالماء تظهر على سطح الجذر. ويعمل قطاع في هذه التقرحات يظهر تجويف صغير حوالى ملليمتر واحد تحت سطح طبقة البريديم Periderm أو على السطح الخارجى للجذر وتظهر البقعة المجوفة عندما يحدث تحلل لسطح البقعة فيظهر تجويف غائر 4 – 13 mm فى العرض ذات حافة رمادية أو سوداء. قد تتسع القرحة فى الحجم عند مهاجمتها بفطريات ثانوية.

دورة المرض:

فى البداية عند عدوى الجذر بـ *P. violae* ينمو داخل جذر الجذر لمدة 4 – 3 يوم قبل نشاط القوى الدفاعية للعائل مثل تكوين الـ Periderm الذى يحتوى اللجنين والسوبرين ويؤدى إلى تلوين أسود حول حافة البقعة المجوفة. ينتج التجويف عند تحطيم خلايا اللحاء الثانوى والبريديم والبريسيكل بالإنزيمات التى يفرزها الطفيل. يلائم نمو الفطر درجة حرارة التربة أقل من 20°C. لا ينتشر المرض أثناء التخزين البارد. يسود المرض فى pH 5 أو أقل وفى حالة التربة المتماسكة والصرف السيئ. كما أن تكشف المرض يلائمه الظروف الرطبة غير الهوائية والتى تقلل من قوة نمو

العائل وتزيد من افرازات الجذور التي تشجع انبات الجراثيم البيضية Oospores في التربة.

المكافحة:

- ١- عمل دورة زراعية.
- ٢- عمل تحليل ELISA للتربة لمعرفة وجود الطفيل المسبب لمرض البقعة المجوفة لتقدير مخاطر الزراعة.
- ٣- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٤- الرش باستخدام Phenylamide chemical metalaxyl تعطى نتائج ممتازة بشرط أن يكون الرش عند الزراعة أو مباشرة بعد ظهور النباتات. وهناك ملاحظات حديثة على سرعة تكسير الـ metalaxyl في التربة مما يؤدي إلى عدم فاعليتها.
- ٥- تجنب الزراعة في التربة الرديئة الصرف.
- ٦- يراعى الري بقدر وتجنب الري الزائد.
- ٧- عدم الزراعة في التربة الحامضية أو إضافة كربونات الكالسيوم.
- ٨- حصاد المحصول مبكراً في حالة ظهور المرض.

العفن الأبيض، العفن القطنى، العفن المائى الطرى

White mold, Cottony rot, Watery soft rot

يعد مرض العفن الأبيض أو القطنى من أهم أمراض التخزين فى الجزر. ويظهر الفطر المسبب *Sclerotinia sclerotiorum* على الجزر فى المناطق الاستوائية، ولكن يشاهد نمو الفطر عند التخزين لعدة أيام فى جو دافئ رطب. كما سجل الفطر *S. minor* على الجزر فى الولايات المتحدة واليابان. يصيب العفن الأبيض معظم النباتات التابعة للعائلة Apiaceae

مسبباً خسائر اقتصادية خاصة في الكرفس Celery والشمر Fennel، كما يحدث الفطر *S. sclerotiorum* لفحات وذبول طرفي في الكرفس والبقدونس Parsley.

المسبب: يتسبب مرض العفن الأبيض عن نوعين من فطر أسكى هما *Sclerotinia sclerotiorum* و *S. minor*

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولى للمرض على الأوراق والسيقان أو الجزء الظاهر من الجذر على هيئة بقع بنية، مشبعة بالماء، والمجموع الخضري المسن الملامس للتربة يكون معرضاً للإصابة المبدئية ويشاهد نمو ميسليومي أبيض على الأوراق المسنة والأجزاء الأخرى عند ابتلال التربة وزيادة الرطوبة وعند تكشف الطفيل يكون النمو الميسليومي الأبيض الأجسام الحجرية التي تصبح سوداء. وعدوى الأوراق تؤدي إلى حدوث عفن طري في الحقل. بتعفن الجذور وتتكون الأجسام الحجرية في داخل وحول الجذر. وفي أثناء التخزين يكون الفطر نمو ميسليومي أبيض هائش وتصبح الأنسجة أسفله طرية ومتعفنة.

العفن الأسود Black rot

بالرغم من أن هذا المرض يعد من أمراض الجذر التخزينية، إلا أنه يسبب ذبول طري للبادرات ويصيب التاج والمجموع الخضري ويحدث لفحة للنورة الخيمية، ويدمر المحصول. ويوجد المرض في مناطق إنتاج الجذر الرئيسية. ويصيب المرض محاصيل Apiaceae مثل الجزر الأبيض Parsnip.

المسبب:

يتسبب مرض العفن الأسود عن الفطر

Alternaria radicina

تحمل جراثيم الفطر مفردة أو فى سلاسل من جرثومتين، والجرثومة المفردة بيضاوية $25 - 10 \times 20 - 50 \mu m$ وتحتوى على 8 - 7 حواجز عرضية وواحد أو اثنين حاجز طولى وليس لها منقار طويل. يصيب الفطر تاج النبات وأعناق الأوراق وجذور الكرفس ويسبب أضراراً على المجموع الخضرى للكرأوية.

الأعراض:

تكون الأعراض الأولية عبارة عن بقع على الأوراق صغيرة، بنية تحاط بهالة صفراء والتي تتسع لتكون تقرحات سوداء. تظهر البادرات المتكشفة ضعيفة وتسود فى منطقة التاج والجزء العلوى من الجذر. فى الحقل يتكون على منطقة التاج تقرحات سوداء تمتد إلى أسفل التربة. تتكشف تقرحات سوداء ثانوية على الجذر فى حالة تلفه. وبعد الحصاد يسبب الفطر تقرحات جافة، سوداء، غائرة ذات حواف محددة، ويمتد عفن الجذور أثناء فترات التخزين الطويلة.

دورة المرض:

يحمل الفطر بواسطة البذور ويحمل سطحياً أو بالغلاف الثمرى. وقصرة البذور. يعيش الفطر على بقايا النباتات ويمكن أن يعيش فى التربة لمدة 8 سنوات فى غياب بقايا النباتات. ينتج الفطر أجساماً حجرية صغيرة. يلائم حدوث المرض الجو الدافئ وفترات الرطوبة الطويلة. ينمو الفطر على مدى حرارى من $0.5 - 30^{\circ}C$ والدرجة المثلى $28^{\circ}C$. يصاب المحصول فى أى مرحلة من مراحل النمو وتعد الأوراق المسنة أكثر قابلية للإصابة.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة.
- ٢- معاملة البذور بالماء الساخن أو المطهرات الفطرية.
- ٣- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٤- عمل دورة زراعية للتقليل من لقاح التربة.
- ٥- تخزين الجذر على درجة حرارة $0 - 1^{\circ}\text{C}$ ورطوبة مرتفعة.

عفن التاج والجذور Crown and Root rot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Thanatephorus cucumeris

(anamorph = *Rhizoctonia solani*)

الأعراض:

تجف التيجان والجزء أو الأجزاء السفلية من الأعناق ويتكون عليها تقرحات بنية غامقة غائرة، تتقدم إلى أسفل الجذر. تؤدي الإصابة بالمرض إلى عجز مبكر وموت للمجموع الخضرى. وعدوى الجذور قد تستعمر بفطريات ثانوية وبكتيريات العفن الطرى. وقد شاهد ميسليوم الفطر المسبب على التاج فى ظروف خاصة. يسبب الفطر أيضاً ذبول طرى وعفن لجذور بادرآت الجزر خاصة فى المراحل الأولى لنمو المحصول. هناك دلالات تشير أن وجود اختلافات فى القابلية للإصابة بين الأصناف، ويفضل زراعة الأصناف المقاومة متى وجدت.

عفن فوهة البركان Crater rot

يعد من أمراض تخزين الجزر، والقليل معروف عن حدوث المرض في الحقل.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Athelia arachnoidea

والطور الناقص هو *Rhizoctonia carotae*

وهيئات الفطر شفافة، ضيقة ($4 - 5 \mu m$) مقارنة بأنواع فطر الرايزوكتونيا وطور الطفيل لا يعد نوع حقيقى من أنواع الـ *Rhizoctonia*. ويكون الفطر أجساماً حجرية تكون بيضاء في البداية ثم تتضج وتكون بنية ويصل قطرها من 1 - 3 mm وتتكون في تجمع ميسليومى. يكون الفطر مجاميع من الأجسام الحجرية على سطح الجذر. ولم يعرف دور الطور الكامل للفطر *Athelia arachnoidea* في تكشف المرض.

الأعراض:

تتكشف الأعراض المثالية بعد عدة أسابيع من التخزين على درجة حرارة منخفضة، وتتكون من تقرحات صغيرة غائرة يصل قطرها 5 - 10 mm على سطح الجذر، وبتوالى الوقت يتكون على سطح الجذر مجاميع من ميسليوم أبيض، كما قد تتكون الاجسام الحجرية البنية على الجذر المخزن. كما تتكون أعفان بكتيرية ثانوية وعفن رمادى على الجذور المصابة وتؤدي إلى تدهور الجذر وتعفنه عفناً طرئاً.

دورة المرض:

يناسب تكشف المرض الرطوبة العالية والماء الحر. يعيش الفطر في التربة وقد تحدث بعض الإصابات في الحقل قبل الحصاد. ويعتقد أن العدوى

بعد الحصاد تكون راجعة إلى الميسليوم الموجود على التاج والجذور. كما يعيش الطفيل في صناديق التخزين الخشبية.

المكافحة:

١- التداول الجيد وغسيل الجذر قبل التخزين المبرد.

٢- التخزين على درجة حرارة منخفضة، مع تحاشي الرطوبة العالية.

٣- تعقيم صناديق التخزين التي تبطن بالبولى إيثيلين.

اللفحة الجنوبية Southern blight

من الأمراض الخطيرة في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية والمرض غير موجود في إنجلترا وذو أهمية محدودة في جنوب أوروبا والطفيل مدى عوائل واسع.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الساكن للتربة

Athelia rolfsii (anamorph = *Sclerotium rolfsii*)

يكون الطور الناقص *S. rolfsii* ميسليوم أبيض غزير، وتتكون الأجسام الحجرية المستديرة، البرونزية إلى البنية الفاتحة في مزارع الفطر. قد تنتج الجراثيم البازيدية ببعض العزلات وهي شفافة $1.0 - 1.7 \mu m \times 6 - 12$.

الأعراض:

تتكون تقرحات مائية على الأوراق عند تلامس المجموع الخضرى مع التربة، يصفر المجموع الخضرى ويذبل. تصاب جذور الجزر مباشرة ويحدث عفن مائي بني فاتح للجذر الأصلي. عند اشتداد المرض يمكن نزع القلب الخشبي للجذر من التربة أو يتعفن الجذر بأكمله تاركاً فجوة في التربة يبطنها ميسليوم أبيض وأنسجة الجذر.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة لعدة سنوات على هيئة أجسام حجرية. وهو كائن رمى على المواد العضوية. يحدث المرض على درجة حرارة أعلى من 15°C . يناسب حدوث المرض التربة الحامضية الرطبة.

المكافحة:

- ١- اتباع دورة زراعية وهى ذات قيمة محدودة نظراً للمدى العوائلى الواسع للطفيل.
- ٢- تدخين التربة فى حالات المحاصيل ذات القيمة الاقتصادية العالية إلا أن ذلك يعد مكلفاً.
- ٣- لا يفيد استخدام المبيدات الفطرية.

الأمراض البكتيرية

لفحة الورقة البكتيرية Bacterial leaf blight

يسود فى زراعات البنجر، وتشتد الإصابة بسقوط الأمطار الغزيرة أو استخدام الري بالرش.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرية

Xanthomonas campestris

تكون البكتيرية مستعمرات صفراء، مخاطية، بطيئة النمو على بيئات الزرع المتخصصة. والبكتيرية متخصصة فى إصابة الجزر. ويصاب الجزر ببكتيريات ما بعد الحصاد منها بكتيرية العفن الطرى للجنور

P. viridiflava , *Pseudomona marginalis* ,

Pectobacterium carotovorum , *Erwinia chrysanthemi*

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على هيئة بقع زاوية صفراء بعد ذلك تصبح بنية غير منتظمة، مشبعة بالماء ذات هالات صفراء. تجف البقع وتتقصف. تسود البقع القديمة، تتكون تقرحات على حافة الورقة. تتكون افرازات صمغية وتأخذ اعناق الأوراق اللون البنى. ويمكن للطفيل أن يحدث تقرحات ولفحة للنورات الخيمية وأعناق الأزهار الذى ينساب منها افرازات صفراء.

دورة المرض:

تنتشر البكتيرة بواسطة رزاز الماء أو ماء الري أو الحشرات والحيوانات والأدوات الزراعية. تحمل البكتيرة بالبذور وعلى بقايا النباتات بالتربة. درجة الحرارة المثلى لتكشف المرض $25 - 30^{\circ}\text{C}$.

المكافحة:

- ١- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة.
- ٢- تجنب استخدام الري بالرش.
- ٣- معاملة البذور المصابة بالماء الساخن.
- ٤- رش المركبات النحاسية فى طور النمو المبكر.
- ٥- عمل دورة زراعية لمدة 3 - 2 سنة مع محاصيل غير قابلة للإصابة للتخلص من بقايا النباتات المصابة.

الأمراض البكتيرية

تصاب نباتات الجزر بالأمراض البكتيرية:

العفن الطرى Soft rot

المسبب: *Erwinia carotovora*

الجرب Scabالمسبب: *Streptomyces scabies***اللفحة Blight**المسبب: *Xanthomonas carotae***الأمراض الفيروسية****التبرقش المتقزم Carrot mottle dwarf**

قد يصبح من الأمراض المدمرة للجزر في المناطق المعتدلة.

المسبب: يتسبب المرض عن العدوى المزدوجة في الجزر بفيروسين هما

فيروس الورقة الحمراء في الجزر Carrot red leaf virus (CRLV)

وفيروس التبرقش Carrot mottle virus (CMOV)

ولكلاهما القدرة على إصابة الجزر كل على انفراد ولكن مرض التبرقش

المتقزم في الجزر CMD يحدث عند وجودهما معاً. ينتقل فيروس الورقة

الحمراء في الجزر بالمن. أما فيروس التبرقش في الجزر لا ينتقل بواسطة

المن إلا في وجود فيروس الورقة الحمراء في الجزر CRLV (فيروس

مساعد helper). ومخلوط الفيروسين ينتقل بواسطة من الصفصاف والجزر

Cavariella aegopodii بطريقة باقية. وكلا الفيروسين لا يحملان

بواسطة البذور.

الأعراض:

عند إصابة نباتات الجزر الحديثة العمر يتقزم النمو، يكون هناك

احمرار واضح، تبرقش باهت واصفرار عام للمجموع الخضري. تنتشي

الأوراق السفلية. تتقزم الجذور بشدة وقد تموت بعض النباتات. تظهر

أعراض أقل حدة على نباتات الجزر أو قد لا تظهر إذا ارتفعت درجة الحرارة عن 24°C.

دورة المرض:

ينتشر المرض عندما ينتقل الفيروس من زراعات الجزر المتتالية أو القريبة، كما أن نباتات الجزر المصابة والشاردة في وجود الناقل الحشري تمثل خطراً للزراعات الحديثة. كما أن النباتات البرية تعد مصدراً قوياً لفيروس CMD.

المكافحة:

١- يجب أن تكون زراعات الجزر الحديثة على مسافة لا تقل عن 1.5 km من زراعات الجزر المصابة.

٢- التخلص من الحشائش ونباتات الجزر الشاردة قبل ظهور المحصول الجديد.

٣- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

الأمراض الميكوبلازمية

اصفرار الأستر Aster yellows

تصفّر الأوراق وتتقرّم وتأخذ الشكل الوردى. تصبح حافة الأوراق المسنة حمرة. يتكون على الجذر الأصلي جذور شعيرية. تقضى الميكوبلازما الشتاء في الحشائش المعمرة وتنتقل بنطاطات الأوراق.

الأمراض النيماتودية

نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp.*

تسبب النيماتودا أضرار شديدة في نباتات الجزر وتقلل من جودتها وحدثت شكاوى شديدة من هذا المرض بمنطقة أبيس بالإسكندرية. كما تهاجم نباتات الجزر بأنواع أخرى من النيماتودا منها:
نيماتودا تقرح الجذور، النيماتودا الحلزونية، نيماتودا الحوصلات، النيماتودا الكلوية والخنجرية.

الأمراض غير الطفيلية

تشقق جذور الجزر

المرض غير طفيلي، وتتباين الأصناف في مدى قابليتها لحدوث المرض. فالأصناف ذات الاسطوانة الوعائية الصغيرة والجزء الشحمي الكبير حساسة لهذا المرض. كما أن هطول الأمطار أو الري الغزير عقب فترة جفاف يساعد على ظهور المرض. كما أن التسميد النيتروجيني المرتفع يشجع حدوثه نظراً لأن الأنسجة تكون غضة تتأثر سريعاً بالتقلبات الجوية.
الأعراض:

تتشقق الجذور على أحد جوانبها طويلاً، ويتباين عمق الشق وقد يكون عميقاً يصل إلى الاسطوانة الوعائية.
المكافحة:

١- مراعاة التسميد المتوازن وتجنب التسميد الآزوتي الزائد.

٢- انتظام الري.

(أنظر ملحق الصور من شكل 50 إلى شكل 53)

ثانياً: أمراض نبات الكرفس
Celery (Apium graveolens var. dulce)

الأمراض الفطرية

الفحة المتأخرة Late blight

يعد من أهم أمراض المجموع الخضري للكرفس على مستوى العالم ويؤدي إلى فقد كامل في المحصول. يحمل الفطر المسبب بالبذور وبذلك يتفاوت الضرر الناجم عن المرض عن موسم لآخر.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Septoria apiicola

يكون الفطر بكنديومات تتطمر في أنسجة النباتات. البكنديومات ذات عنق ويصل قطرها $75 - 195 \mu m$ ، وتحتوي على جراثيم خيطية شفافة، عديدة الخلايا ($2.5 - 2 \times 22 - 56 \mu m$). لم يكتشف الطور الكامل. الفطر يحصل بالبذور، ولا يعد الكرفس قابلاً للإصابة بمرض لفحة سيبتوريا البقدونس *S. petroselinii*.

الأعراض:

تكون الأعراض المبدئية عبارة عن بقع ورقية صغيرة، صفراء، أقل من 5 mm في القطر، تتحول البقع إلى اللون البني وتتحلل. تحتوي أجسام ثمرية سوداء عبارة عن بكنديومات الفطر. البقع المتكونة تكون زاوية الشكل. في الحقل تصاب الأوراق السفلى المسنة في البداية ثم بعد ذلك تصاب الأوراق الحديثة بمرور الوقت. ويتقدم المرض تزداد عدد بقع الأوراق، تلتحم وتتحول البقعة إلى اللون البني وتتناح. تصاب أعناق الأوراق ويتكون عليها تقرحات بنية، غير منتظمة تحتوي عديد من البكنديومات.

وأعناق الأوراق المصابة لا تصلح للتسويق ويجب التخلص منها. ويساعد الرش بالرش على انتشار المرض. تصاب الشتلات نظراً لأن الفطر يحمل بالبذور. وفي الظروف الرطبة، تتساق الجراثيم خارج البكنديومات وتكون على سطح الأوراق خيط أبيض ملتوى.

دورة المرض:

أهم مصادر العدوى بالطفيل هي البذور المصابة. ويمكن للفطر أن يعيش لفترة 3 - 2 سنة في البذور عند التخزين في الظروف الجافة الباردة ($5 - 15^{\circ}\text{C}$). تخترق الجراثيم الأوراق عن طريق الثغور والبشرة وتكون بقع ورقية خلال 8 - 7 يوم في الظروف المثالية. وتزداد شدة الإصابة بارتفاع درجة الحرارة في مدى $5 - 25^{\circ}\text{C}$ وزيادة معدل ابتلال الأوراق لفترة من 72 - 96 ساعة يزيد من شدة المرض. وابتلال الأوراق لفترة 24 ساعة على درجة حرارة 20°C تعتبر ظروف مثالية لتكشف المرض. يمضي الفطر الفترة بين مواسم المحاصيل بالبذور أو بقايا النباتات.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة وقد أمكن الحصول على سلالات من الكرفس التركي والدنماركي مقاومة للمرض مثل أميرسون باسكال Emerson pascal و Giant pascal.

٢- الزراعة ببذور خالية من الإصابة أو يزيد عمرها على سنتين حيث يفقد الفطر حيويته (يجب التأكد من نسبة إنبات البذور) أو تعامل البذور بالماء الساخن 48°C لمدة 30 دقيقة بعدها تغمر في الماء البارد لمدة دقيقتان.

٣- رش النباتات بالمبيد الفطر أنادول بمعدل 250 جرام/100 لتر ماء أو الرولكس بمعدل 900 جرام/600 لتر ماء.

٤- تحاشى الرى بطريقة الرش لأن ذلك يساعد على انتشار جراثيم الفطر للنباتات المجاورة.

الاصفرار الفيوزاريومى Fusarium yellows

يعد من أمراض التربة المهمة التى تصيب الكرفس فى شمال أمريكا ومناطق أوروبا. والأصناف القابلة للإصابة تصاب بشدة ولا تعطى محصولاً. وفى الفترة من 1930s وحتى 1959 أمكن مكافحة المرض باستخدام الأصناف المقاومة ولكن ظهر race 2 من الطفيل وكسر صفة المقاومة وأحدث أضراراً شديدة، وأصبح منتشرًا فى أمريكا ولو أن الأصناف المقاومة لـ race 2 موجودة فى أمريكا إلا أن المرض يعد مهماً من الناحية الاقتصادية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. apii

الأعراض:

النباتات المصابة تتقرم بشدة، ويأخذ المجموع الخضري اللون الأصفر. يأخذ داخل الحزم الوعائية وأنسجة النخاع فى منطقة التاج والجذور اللون الأحمر الغامق إلى البنى، ولا يصل هذا التلوين إلى أعناق الأوراق، بتقدم المرض ينهار وسط النخاع فى منطقة التاج والجذور وتتمو عليه كائنات دقيقة ثانوية ويتحلل ويصيب الفطر الجذور الكبيرة الحجم وتأخذ اللون البنى، وتكون مشبعة بالماء وطرية. والنباتات المصابة بشدة تنهار وتموت.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة ويعيش لعدة سنين على هيئة جراثيم كلاميدية ساكنة. تثبت الجراثيم الكلاميدية استجابة لإفرازات الجذور وتصيبها. يصيب الطفيل بعد ذلك الأنسجة الوعائية وينتشر خلال النبات. يلائم المرض درجة الحرارة الدافئة ($20 - 32^{\circ}\text{C}$) والتربة الجافة. تظهر أعراض المرض بعد 30 - 40 يوم من الزراعة.

المكافحة:

- ١- تجنب زراعة بذور الكرفس في تربة موبوءة بالفطر المسبب.
- ٢- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٣- تحاشي نقل التربة من الحقول المصابة إلى السليمة سواء بالأدوات الزراعية أو الحيوانات المزرعية.

اللفحة المبكرة Early blight

يسبب المرض خسائر اقتصادية محسوسة لمحصول الكرفس.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cercospora apii

ينتج الطفيل جراثيم شفافة، عديدة الخلايا، خيطية $22-290 \times 3.5-4.5 \mu\text{m}$ وتحمل في مجاميع على حوامل كونيديية بنية اللون. الفطر يحمل بالبذور.

الأعراض:

تظهر الأعراض المبدئية على هيئة نمش أصفر صغير الحجم يتسع ليكون بقعاً مستديرة إلى بيضاوية، رمادية بنية $1 - 2 \text{ cm}$ في القطر. وتحت الظروف الرطبة تصبح البقع رمادية باهتة وزغبية عند تجرثم الطفيل. والبقعة حافة غير مميزة ولا تحتوى على الأجسام الثمرية للفطر كما هو

الحال فى اللفحة المتأخرة. يتقدم المرض من الأوراق المسنة إلى المجموع الخضرى الحديث. تظهر تقرحات مستطيلة على أعناق الأوراق. يموت المجموع الخضرى عند اشتداد الإصابة وتظهر أعراض اللفحة المثالية. قد تظهر أعراض المرض على البادرات. تظهر أعراض المرض مبكراً فى الحقل مقارنة بظهور أعراض اللفحة المتأخرة.

دورة المرض:

تعد البذور وبقايا النباتات مصدراً هاماً للقاح الفطرى. ويعيش الفطر على هيئة ميسليوم على البذور لأكثر من عامين. يلائم حدوث المرض درجات الحرارة الدافئة ($15 - 30^{\circ}\text{C}$) واستمرار ابتلال الورقة لفترات طويلة. تنتشر الجراثيم بالرياح أو رزاز الماء وخلال العمليات الزراعية. تنبت الجراثيم وتخرق النبات خلال الثغور بعد 5 ساعات على شرط أن تكون الأوراق مبتلة. تستغرق دورة المرض 14 - 5 يوم.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.
- ٢- الري فى الصباح الباكر للسماح للمجموع الخضرى بالجفاف.
- ٣- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.
- ٤- الرش باستخدام سكور بمعدل 50 سم³/100 لتر ماء وهناك نظام تتبأ بحدوث المرض.

عفن فوما للتاج والجذور Phoma crown and root rot

يوجد المرض فى شمال أمريكا وأوروبا ويصيب الكرفس والشمر والجزر والكرابية والبقدونس والجزر الأبيض ولكن هذه العوائل تصاب

أيضاً بالفطر *P. complanata*. كما سجل على الجذر *P. rostupii* في روسيا وأوكرانيا والفطر يحمل بالبذور ويسبب عفن الجذور البنى.
المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Phoma apiicola

ينتج الفطر بكنيديومات سوداء على الأنسجة المتحللة يصل قطرها إلى $250\mu\text{m}$ وذات عنق اسطوانى وتنتج جراثيم كونيديية عسوية شفافة $1 - 2 \times 14 - 3 \mu\text{m}$.

الأعراض:

ينتشر على قاعدة الأوراق تقرحات بنية فاتحة تتحول بعد ذلك إلى اللون الأسود. بانهيار الأعناق، تصفر الأوراق وتموت. وإصابة الجذور تؤدي إلى تقزم النمو وموت النبات. وإن وجود البكنيديومات السوداء في الأنسجة المتحللة تعد من العلامات المميزة للمرض.

دورة المرض:

الفطر يحمل بالبذور، ويمكنه أن يعيش على بقايا النباتات لسنين عديدة. تنتشر الجراثيم الكونيديية بمياه الأمطار أو الري بالرش وتصيب النباتات مباشرة خلال الجروح. والدرجة الممنى لنشاط الفطر $16 - 18^{\circ}\text{C}$ وفي الظروف الرطبة يتكشف المرض على درجات الحرارة المنخفضة.

المكافحة:

- ١- عمل دورة زراعية لمدة سنتان.
- ٢- زراعة بذور سليمة خالية من الفطر المسبب.
- ٣- قد يفيد رش المبيدات الفطرية في مكافحة المرض.

عفن فوهة البركان Crater rot

تصاب أعناق أوراق الكرفس والبقدونس وتتشوه مما يستوجب إزالتها عند الحصاد. يحدث المرض على فترات ولكن عند حدوثه تنتج عنه أضراراً شديدة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر البازيدى .

Thanatephorus cucumeris

(anamorph: *Rhizoctonia solani*)

الأعراض:

تتحصّر أعراض المرض على الجزء السفلى من عنق الورقة قرب سطح التربة، على هيئة بقع تتراوح بين بنية باهتة، مشبعة بالماء صغيرة إلى كبيرة بنية محمرة غائرة تصل إلى أكثر من 5 cm فى القطر. وتكون التقرحات على السطح الخارجى والداخلى لعنق الورقة وتكون أكثر استطالة نظراً لوجود العروق التى تحدد القرحة. يكون العفن متماسكاً وجافاً. وقد تستعمر البقع كائنات ثانوية محدثة عفناً طرياً. تشاهد الأعراض وقت الحصاد.

المكافحة:

١- تجنب زراعة الكرفس فى حقول بها بقايا نباتات غير كاملة التحلل

حيث تهىء بيئة لنمو الفطر *R. solani*.

٢- يراعى عدم زراعة البادرات عميقاً فى التربة حيث يساعد ذلك على

حدوث الإصابة.

٣- تحسين الصرف وتجنب الرطوبة الزائدة.

٤- يراعى عدم تحريك التربة المصابة إلى الحفون السليمة.

٥- تبليل التربة باستخدام رايزولكس بمعدل 2 جرام/لتر ماء أو تشجارين بمعدل 1 سم^٣/لتر ماء أو توبسين أم بمعدل 1 جرام/لتر ماء.

الذبول الطرى وعفن الحذور البيثيومى Damping – off and Pythium root rot

المسبب:

يتسبب المرض عن أنواع عديدة من *Pythium* التى تسكن التربة بواسطة الجراثيم البيضية Oospores.

الأمراض البكتيرية

تبقع الأوراق البكتيرى Bacterial leaf spot

يتواجد المرض فى جميع مناطق زراعة الكرفس.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *apii*

وهى بكتيرة هوائية، سالبة لجرام، تكون مستعمرات كريمة الشكل. وعند زراعة البكتيرة على بيئة Kings B تكون هذه البكتيرة صبغة تنتشر فى البيئة التى تعطى لون أزرق عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية، هناك سلالات من هذه البكتيرة متخصصة فى إصابة الكرفس. البكتيرة تحمل بالبذور وتسبب عدوى لبادرات الكرفس.

الأعراض:

تكون الأعراض المبدئية عبارة عن بقع زاوية الشكل، مشبعة بالماء، ذات مظهر دهنى وتشاهد على كلا سطحى الورقة. وبتكشف البقع تكبر فى الحجم وتأخذ اللون البنى الغامق. وفى ظروف الجفاف تكون البقع بنية فاتحة

ورقية. يتقدم المرض تزداد عدد التقرحات في العدد، تلتحم وتسبب موت لجزء كبير من الورقة. تنهار قوة النباتات ولكنها لا تموت. والأعراض المرضية لمرض تبقع الأوراق البكتيري، يمكن أن تختلط مع اللفحة البكتيرية والساق البنية المتسبب عن البكتيرة *P. cichorii* وما يميز تبقع الأوراق البكتيري أنها لا تسبب أعراضاً على أعناق الكرفس.

دورة المرض:

تعد البذور مصدر العدوى الأولية حيث تعيش البكتيرة على بذرة الكرفس لمدة لا تقل عن 3 - 2 سنة. وتعيش البكتيرة على سطح الأوراق إلى أن تحين الظروف لتزايد العدد، وتحدث العدوى خلال الثغور والجروح. تظهر الأعراض عادة في الشتلات ذات النمو الطرى وتوافر ظروف النمو الدافئة، الرطوبة العالية والتسميد النتروجيني المرتفع. وقص الشتلات للحصول على نمو منتظم واستخدام ماء الري تحت ضغط عالي يؤدي إلى انتشار الطفيل وتظهر الأعراض بعد 10 - 7 يوم من ابتلال الأوراق (أكثر من 7 ساعات يومياً) لمدة 3 - 2 يوم. وفي الحقل يكون نشاط المرض محدوداً إلا في حالة وجود المطر أو الري بالرش.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة الخالية من الإصابة.
- ٢- معاملة البذور بالماء الساخن 50°C لمدة 25 دقيقة.
- ٣- الري والسماح للنباتات أن تجف بعد الري وتجنب الابتلال الشديد للأوراق.
- ٤- الرش باستخدام المركبات النحاسية ذو فائدة محدودة.

العفن الطرى Soft rot

يتسبب المرض عن *Erwinia carotovora*

الأمراض الفيروسية

موزايك الكرفس Celery mosaic

ينتشر المرض فى زراعات الكرفس وفى حالات الإصابة الشديدة يحدث المرض خسائر اقتصادية. يصيب المرض الكرفس والجزر والشبت والبقدونس والجزر البرى.

المسبب: يتسبب المرض عن الفيروس

Celery mosaic virus

وهو خيطى $15 \times 750 \text{ nm}$. ينتقل بأكثر من 20 نوع من المن بطريقة غير باقية ومعروف للفيروس سلالتين هما موزايك الأوراق العادى والمجعد.

الأعراض:

تبهت عروق الأوراق الحديثة، تتكون بقع صفراء، تقطع اللون بين عروق الأوراق. تكون وريقات الأوراق المسنة ضيقة، ملتوية وفنجانية. يظهر على أعناق الأوراق تخطيط. تتقرم النباتات الحديثة وتأخذ الأعناق الخارجية الشكل الزاحف. والسلالات المحدثة للتجدد تؤدي إلى تكوين تفققات خضراء مرتفعة وتجعد للأوراق.

دورة المرض:

لا ينتقل الفيروس بالبذور. ويكتسب الفيروس بعد تغذية حشرة المن لمدة 30 – 5 ثانية وتفقد الحشرة قدرتها على نقل الفيروس خلال 24 ساعة. تظهر الأعراض فى خلال يوم واحد من التلقيح.

المكافحة:

- ١- يراعى عدم زراعة الكرفس فى مناطق انتشار الفيروس.
- ٢- التخلص من الحشائش العائلة للفيروس.
- ٣- الرش بالمبيدات الحشرية ضد المن باستخدام موسبيلان بمعدل 25 جرام أو موسبيليدت بمعدل 75 جرام أو ايميدور بمعدل 75 سم³/ 100 لتر ماء.

موزايك الخيار Cucumber mosaic

الأمراض الفيتوبلازمية

اصفرار الأستر Aster yellows

المسبب: يتسبب المرض عن

Aster yellows phytoplasma

تستوطن أنسجة اللحاء للعائل. وتصيب الفيتوبلازما مدى عوائل واسع من النباتات المنزرعة والبرية.

الأعراض:

يصفر المجموع الخضرى ويتقزم ويضعف النمو بشكل عام. تنقص البتلات وتتقشر البشرة وتتشقق النباتات المسنة. ومن الأعراض المميزة هو الالتفاف الشديد وتجعد البتلات. وعلى الجزر والجزر الأبيض والبقدونس يسبب الطفيل بهتان الأوراق، زيادة التفرع فى منطقة التاج. واخضرار غير عادى وتكوين تركيبات ورقية فى أزهار محاصيل الحبوب.

دورة المرض:

ينتقل المرض بواسطة نطاط أوراق الأستر *Macrosteles*

fasciforms وقد ينتقل بواسطة أنواع أخرى من نطاطات الأوراق. تتغذى

الحشرة على النبات المصاب وبعد فترة حضانة يمكن للحشرة أن تنقل الطفيل بطريقة باقية. تتكاثر الفيتوبلازما في خلايا لحاء العائل وفي داخل نطاطات الأوراق. لا يحمل المسبب بالبذور.

المكافحة:

١- مكافحة الحشائش.

٢- مكافحة نطاطات الأوراق، ولو أن ذلك لا يحد من حدوث المرض.

الأمراض النيماتودية

يصاب الكرفس بالنيماتودا الآتية:

<i>Meloidogyne</i>	نيماتودا تعقد الجذور
<i>Paratylenchus</i>	نيماتودا تقرح الجذور
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	نيماتودا السوق والأبصال
<i>Aphelenchoides</i>	نيماتودا البراعم والأوراق

الأمراض غير الطفيلية

القلب الأسود Black heart

من الاضطرابات غير المعدية التي تسبب الكرفس، وقد يؤدي إلى خسارة اقتصادية في المحصول متى توفرت الظروف الملائمة لحدوث المرض. وتستوطن بعض الطفيليات مثل *Sclerotinia sclerotium* الأنسجة المصابة بالمرض مسببة تحلل شديد ودماراً للنبات.

المسبب:

يحدث المرض عندما يقل المحتوى الكالسيومي لحواف الأوراق الحديثة. كذلك تساعد الظروف التي تساعد على النمو السريع على حدوث المرض ومنها درجة الحرارة الدافئة ومعدلات التسميد المرتفعة.

الأعراض:

تتكشف الأعراض في البداية على قمم الأوراق المتكشفة وتغور إلى داخل رأس الكرفس. وتتكون هذه الأعراض من تقرحات ونكرزة. وينمو النبات يظهر الجزء المصاب من داخل المحيطات الداخلية. وتستمر قمم الأوراق في الموت الرجعى وتنتشر الأنسجة البنية فى بقية الوريقات.

المكافحة:

- ١- زراعة أصناف الكرفس التى لا تتعرض للإصابة بمرض القلب الأسود.
- ٢- تحاشى التسميد الزائد.
- ٣- استخدام الري بالتنقيط.
- ٤- ظهر أن رش المجموع الخضرى باستخدام الكالسيوم ذو فائدة محدودة.

(أنظر ملحق الصور من شكل 54 إلى شكل 56)

ثالثاً: أمراض نباتات البقدونس

البقدونس (*Petroselinum crispum* (Parsley)

تصاب نباتات البقدونس بالأمراض الآتية:

الأمراض الفطرية**البياض الدقيقى Powdery mildew**

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر .

Erysiphe beraclei , *Leveillula lanuginosa*

الأعراض:

ينتج الفطر المسبب على الأوراق نمو أبيض كثيف. تؤدي الإصابة الشديدة إلى اصفرار وشيخوخة مبكرة للأوراق المسنة.

الطفيل الأولى الذى يحدث البياض الدقيقى هو *Erysiphe*

beraclei أما النوع الثانى فهو *Leveillula lanuginosa* وهو يصيب البقدونس ويسبب تلتخات زاوية صفراء على السطح العلوى للورقة ويكون الفطر نمو أبيض على كلا سطحى الورقة.

لفحة سبتوريا *Septoria blight*

يعد من الأمراض المهمة التى تصيب البقدونس فى أوروبا، آسيا وشمال أمريكا والإصابة الشديدة بهذا المرض تجعل المحصول غير قابل للتسويق.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Septoria petroselini

ويمكن تمييز المسبب المرضى عن طريق البكتيديومات السوداء المغمورة فى أنسجة النبات. والبكتيديومات معنقة تصل إلى 100µm فى القطر، تحتوى

على جراثيم كونيدية خيطية عديدة الخلايا $2 - 1 \times 40 - 30 \mu m$ ذات 3 - 4 حواجز ولم يعرف الطور الكامل للفطر المسبب. يحمل الفطر بواسطة البذور. لا يصيب الفطر الكرفس.

الأعراض:

تظهر الأعراض على هيئة بقع غير منتظمة صغيرة $2 - 5 mm$ في القطر. وبتكشاف المرض، تزداد البقع في العدد، تلتحم وتحدث لفحة شديدة للمجموع الخضري. تتراوح البقع في اللون من الأخضر الغامق إلى الأبيض الفاتح وتكون زاوية الشكل. وتتميز الأعراض بوجود البكنديومات.

دورة المرض:

يحمل المسبب بواسطة البذور. ويشابه في دورة حياته الفطر *S. apiicola* وتساعد مياه المطر والري بالرش على نشر المرض في البادرات والنباتات.

المكافحة:

١- زراعة البذور السليمة وهذا يعد صعباً.

٢- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

عفن الجذور Root rot

يتسبب عفن الجذور المتسبب عن *Pythium* و *Phytophthora* أضراراً اقتصادية للبقدونس في الحقل وتصل الخسارة إلى أكثر من 50%.
المسبب:

يتسبب المرض عن أنواع من *Phytophthora* التي تصيب البقدونس ومنها *P. cryptogea* في كاليفورنيا و *P. parasitica* في

هاواى و *P. primulae* فى انجلترا. كما يصيب *Pythium* *paroecandrum* وأنواع أخرى من *Pythium* البقدونس.
الأعراض:

الأعراض الأولى للإصابة بعفن الجذور الفيتوفثورى هو اصفرار الأوراق وذبول المجموع الخضرى بعد عدة أسابيع من الزراعة. تتقزم النباتات وفى النهاية تنهار وتموت. يتكون على الجذور الرئيسية للبقدونس تقرحات بنية تتسع وتتعمق. يؤدى المرض إلى تقزم النباتات وتحلل الجذور المغذية.

دورة المرض:

الطفيل من فطريات التربة، ويلتئم ظروف التربة الباردة والرطوبة وهناك تخصص فى العدوى ببعض العزلات فمثلاً *P. parasitica* من البقدونس تصيب الكزبرة ولا تصيب الجزر والكرفس أو الطماطم.
المكافحة:

- ١- عمل دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.
- ٢- الزراعة فى تربة غير متماسكة جيدة الصرف.
- ٣- المكافحة باستخدام المبيدات الفطرية المحتوية على Metalaxyl تطبق فى الولايات المتحدة.

العفن الأبيض White mold

يصيب العفن الأبيض عدداً من المحاصيل التابعة للعائلة Apiaceae ومنها البقدونس، وينتشر هذا الفطر فى زراعات البقدونس المعدة لإنتاج البذور عن تلك التى تزرع لتستهلك طازجة.

والسيقان المصابة تصبح برونزية باهتة اللون. في البداية تذبل الأوراق الموجودة على السيقان المصابة، يتكشف ميسليوم أبيض وأجسام حجرية سوداء كبيرة تبطن نخاع الساق.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sclerotinia sclerotiorum

تبقع الأوراق الالترنارى *Alternaria leaf spot*

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Alternaria radicina

الأعراض:

يظهر على وريقات البقدونس بقع نمشية بنية صغيرة، تتكون حالة صفراء حول البقع عند كبرها في الحجم والعدد. يسود المرض في غالبية الأحيان على الأوراق المسنة، كما تتكون البقع على أعناق الأوراق وتؤدي الإصابة إلى تحول الوريقات بأكملها إلى اللون البنى وتبدو ملتفة.

دورة المرض:

المسبب *A. radicina* يحمل بواسطة البذور.

المكافحة:

- ١- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة.
- ٢- عدم زراعة البقدونس والجزر في أراضي سبق زراعتها بهذين المحصولين لفترة طويلة.
- ٣- التخلص من الزراعات القديمة مع الحرث العميق تفادياً لانتشار اللقاح الفطري إلى النباتات الحديثة.
- ٤- الرش بالمبيدات الفطرية التابعة لمجموعة Strobilurin.

كما يصاب البقدونس بلفحة بوترايتس Botrytis blight المتسبب
عن *Botrytis cinerea*.
وتتبع البذور Seed spot المتسبب عن الفطر *Stemphylium*
botryosum.

الأمراض البكتيرية

يصاب البقدونس بالعفن الطرى البكتيرى.

الأمراض الفيروسية

يصاب البقدونس بمرض تجعد القمة الفيروسي Curly top ومرض
الاصفرار Yellows.

الأمراض الميتوبلازمية

اصفرار الأستر Aster yellows

الأمراض النيماتودية

يصاب البقدونس بنيماتودا تعقد الجذور، والنيماتودا الدبوسية،
ونيماتودا تفرح الجذور، ونيماتودا السوق والأبصال ونيماتودا تعجيز النمو.

الأمراض غير الطفيلية

أضرار الأملاح الذاتية Soluble salt injury

يرجع إلى الإسراف فى استخدام الأسمدة وتتشابه أعراض المرض
مع أعراض أعفان الجذور. لذا يلزم تحليل التربة للوصول إلى المسبب
الصحيح. ويراعى لمكافحة المرض عدم الإسراف فى التسميد فى أوقات
النمو البطئ للبقدونس وتحسين الصرف.

الباب السادس

أمراض نباتات عائلة (المرامية)
Amaranthaceae

أولاً: أمراض نباتات بنجر المائدة

Table beet (*Beta vulgaris*)

أحد محاصيل الخضر التي كانت تتبع العائلة الرمرامية *Chenopodiaceae*. والآن تصنف على أنها تحت عائلة من العائلة *Amaranthaceae* والتي تضم السبانخ والسلق والبنجر. وبنجر المائدة عرف في مصر قديماً وموطنه الأصلي أوروبا وشمال أفريقيا. تطهى الجذور المتشحمة للبنجر وكذلك أوراقه وقد تؤكل جذور البنجر طازجة في السلطة أو تصنع بالحفظ والتخليل. والمحصول الورقي للنباتات الصغيرة قد يؤكل. يعرف ثلاثة أنواع للبنجر منها بنجر السكر Sugar beet وبنجر العلف Fooder beet وبنجر المائدة Vegetable beet. تتعرض نباتات بنجر المائدة للإصابة بعدة أمراض سوف نتناولها فيما يلي:

الأمراض الفطرية**الذبول الطرى Damping – off****عفن الجذر الأسود Black root rot**

يصيب مرض الذبول الطرى وعفن الجذر الأسود كل من بنجر المائدة، السلق Swiss chard، بنجر السكر، السبانخ وعدد من الحشائش منها *Chenopodium album*.

المسبب: يتسبب المرض عن:

Aphanomyces cochlioides

الذى يشابه في دورة حياته *A. euteiches*. والمسبب متمثل الثالوث ونتيجة للتكاثر الجنسي تتكون الجراثيم البيضية Oospores وهى شفافة أو مصفرة يصل قطرها من 20 - 23 µm وتتكون الجراثيم البيضية فى الأنسجة المتعفنة وتعيش لسنين طويلة فى التربة. الطور الدنجى عبارة عن

أكياس اسبورانجية خيطية طويلة 3 - 4 mm في الطول، تتحرر الجراثيم السابحة من قمة الحافظة الجرثومية والجراثيم السابحة الأولى 6 - 15 µm وتتحوصل ثم تثبت وتكون جراثيم سابحة ثانوية. كما يحدث الذبول الطرى في البنجر عدد آخر من المسببات منها

Pleospora bjoerlingii , *Rhizoctonia solani* , *Pythium* , spp.

الأعراض:

يكون الفقد الناتج قبل ظهور البادرات محدوداً، ولكن البادرات التي تظهر فوق سطح التربة تصاب باللقاح الموجود في التربة أو من ميسليوم يصل إليها من البادرات المصابة والمجاورة لها. يصيب المسبب السويقة الجنينية السفلى وينتشر إلى أعناق الأوراق والفلات مؤدياً إلى تدهور وموت النباتات. والأنسجة المصابة تكون بنية في البداية ثم تسود. تجف البادرات وتسود وتأخذ مظهر الساق السلكية. وإذا ارتفعت درجة الحرارة عن 15°C وكانت التربة رطبة، تصاب مساحات شاسعة خلال أيام قليلة. وعند إصابة النباتات الكبيرة يطلق على المرض عفن الجذور الأسود، والذي يصيب الجذور المغذية الصغيرة المتكونة على الجذر الأصلي مما ينتج عنه تقزم النمو واصفرار النباتات وذبولها واسوداد الجذور.

دورة المرض:

يسكن المسبب التربة ويستمر لعدة سنين بها. تثبت الجراثيم البيضية وتنتج الحواظ الجرثومية التي يتحرر منها الجراثيم السابحة التي تسبح وتلامس الجذور وتزداد شدة الإصابة في البادرات على درجة حرارة من 13 - 25°C. ويقل الضرر عند انخفاض درجة الحرارة عن 15°C. ويمكن للطفيل أن يعيش على الحشائش.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٢- إتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة مثل الحبوب الصغيرة، فول الصويا والذرة. ويزيد من شدة المرض زراعة الفاصوليا، البرسيم والبرسيم الحجازى والتي تزيد من اللقاح.
- ٣- الزراعة فى تربة جيدة الصرف، وإضافة معدل مناسب من البوتاسيوم إلى المحصول.
- ٤- الزراعة المبكرة فى درجة الحرارة التى لا تلائم نمو الطفيل.
- ٥- معاملة البذور بالمبيدات الفطرية المحتوية على hymexazol.

الساق الأسود Black leg

من أمراض البنجر المهمة، يظهر فى مناطق إنتاج البنجر وخاصة فى أوروبا، شمال أمريكا وأفريقيا ويحدث الطفيل أعراضاً على الجذور والمجموع الخضرى.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى

Pleospora bjoerlingii

يكون الفطر أجسام اسكية Pseudothecia سوداء. يصل قطرها من 200 - 500 µm ذات حلمة قمية قصيرة. تتكشف الأجسام الثمرية على الجذور المتعفنة فى نهاية الموسم وعلى بقايا النباتات والتي تظل باقية طول فترة الشتاء. وفى الربيع يكون الجسم الثمرى جراثيم أسكية بنية 10 - 25 × 7 - 18 µm. الطور اللاجنسى للفطر هو *Phoma betae* يكون بكنيديومات سوداء مستديرة والتي تنغمس فى أنسجة العائل، منتجة جراثيم كونيدية وحيدة الخلية شفافة 4.3 - 8 × 3 - 5 µm.

الأعراض:

أ- على النباتات الحديثة:

يحدث ذبول قبل الظهور Pre-emergence damping - off وتموت البادرات النابتة قبل نموها فوق سطح التربة. ولا يمكن التمييز بين هذه الأعراض والتي يسببها *Aphanomyces* و *Pythium*. ويتكون على النباتات المتكشفة حديثاً تقرحات سوداء على أنسجة الساق التي تلتصق التربة، واشتق اسم المرض Black leg من هذا العرض. والأعراض على المجموع الخضري هو تكون تبقات بنية فاتحة يصل قطرها إلى 2 cm وتحتوى على حلقات متداخلة من الأجسام الثمرية (البكنديومات Pycnidia).

ب- في النباتات المخصصة لإنتاج البذور Seed crops:

يشاهد على الساق خطوط سوداء وتقرحات ذات مراكز رمادية. وعند اشتداد الإصابة تنكسر الساق عند منطقة التاج ويظهر عفن أسود جاف على الجذور. تتكون البكنديومات على الجذور المصابة. والجذور المصابة يظهر عليها تقرحات تحتوى البكنديومات. والجذور الشديدة الإصابة تصبح اسفنجية ومليئة بالتجاويف. تتكشف أعقان الجذور أثناء تخزين بنجر المائدة.

دورة المرض:

الفطر يحمل بالبذور. والظروف المثلى لتكشف المرض هي درجات حرارة تتراوح بين 14 - 18°C وفترات من الرطوبة المرتفعة. ينتشر الطفيل بين البادرات عن طريق الجراثيم الكونيدية التي تنتشر برزاز ماء المطر عن طريق الري بالرش من البادرات المصابة إلى السليمة. وفي نهاية الموسم تكون الفطر الأجسام الثمرية التي تقضى فترة الشتاء على بقايا المحصول.

وفى الربيع تنتج الأجسام الثمرية الجراثيم الأسكية المحمولة بالرياح والتي تسبب تبقعات الأوراق فى المحاصيل الجذرية الحديثة الغرس وعدوى الساق فى الزراعات المعدة لإنتاج البذور. ويمكن أن ينتشر عفن الجذور بعد الحصاد ويلائمه درجة الحرارة أعلى من 15°C.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة والخالية من الإصابة.
- ٢- تطهير البذور ويستخدم فى ذلك الـ Thiram.
- ٣- تطبيق دورة زراعية، ودفن بقايا النباتات عقب الحصاد، وتطبيق التسميد الفوسفاتى والبوتاسى المناسب وكذلك الحال فى المنجنيز والبورون.

عفن فوما Phoma heart-rot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Phoma betae

الأعراض:

يسبب الطفيل ذبولا طريا للبادرات، تبقعات على الأوراق وأعفاناً للجذور. تكون بقع الأوراق بنية فاتحة ذات حواف غير محددة وقد تتسع لتصل إلى حوالى 2.5 cm فى القطر. تظهر أعفان الجذور فى البداية على هيئة مناطق مشبعة بالماء ثم تأخذ اللون البنى وتسد. تكون الأعفان جافة ومتماسكة إلا إذا هوجمت ببكتيرية العفن الطرى. يمضى الفطر فترة الشتاء فى البذور وفى بقايا النباتات المصابة. وينتشر برزاز الماء أو الماء الجارى. ونباتات البنجر التى تنمو فى ظروف قاسية تكون أكثر قابلية للإصابة بالمرض.

البياض الدقيقى Powdery mildew

يوجد المرض فى أوروبا، الشرق الأوسط وأجزاء من الولايات المتحدة. ويصيب بنجر السكر، بنجر العلف، بنجر المائدة و السلق Swiss chard وتؤدى الإصابة الشديدة إلى نقص 25% من المحصول وعدم صلاحية بنجر المائدة ذات المجموع الخضرى الشديد الإصابة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Erysiphe betae

ويكون الفطر الطور اللاجنسى والجنسى على البنجر والعوائل القريبة منه. يكون الفطر الجراثيم اللاجنسية فى سلاسل قصيرة من الميسليوم الموجود على سطح البشرة. والجرثومية الكونيدية برميلية الشكل، شفافة، متباينة الحجم وهذا يتوقف على الظروف البيئية. والجراثيم الكونيدية صغيرة ($40 \times 14 \mu m$) عند انخفاض درجة الحرارة والرطوبة وتكبر فى الحجم ($49 \times 18 \mu m$) عند ارتفاعهما. يتكون الطور الجنسى من جسم ثمرى مقفل مستدير، يكون أصفر فى المبدأ ثم يتراوح لونه من البنى الغامق إلى الأسود ويصل قطره إلى 0.1 mm ويحيط بالجسم الثمرى زوائد ميسليومية رخوة وبداخله من 4 - 6 أكياس أسكية وبداخل كل كس أسكى من 3 - 5 جرثومة أسكية. والجراثيم الأسكية تصل من $20 - 30 \times 14 - 16 \mu m$.

دورة المرض:

تنبت الجراثيم الكونيدية على معدل منخفض من الرطوبة حيث أنها تحتوى على 60% ماء، وتنبت الجرثومة فى ظروف بيئية متباينة والدرجة المثلى $25^{\circ}C$ ورطوبة نسبية 70 - 100%، وتخرق الجرثومة الورقة فى غضون ساعات قليلة وتكون نمو ميسليومى سطحى يحمل سلاسل من الجراثيم الكونيدية. تنتشر الجراثيم بالرياح والجراثيم تعيش قصيراً وتنتقل

بالرياح إلى ارتفاعات عالية لمسافات طويلة. ويحدث الوباء بالمرض في الجو الجاف الذي يتبادل مع فترات من الرطوبة العالية ودرجة حرارة أعلى من 20°C . تزداد القابلية للإصابة بزيادة عمر النبات وعلى النباتات التي تتعرض لظروف الجفاف، والأمطار المتقطعة تبطئ من تقدم المرض. يقضي فطر البياض الدقيقي فترة الشتاء في أوروبا في الجذور المدفونة وعلى الحشائش ونباتات البنجر الشاردة، كما توجد الأجسام الثمرية على بقايا النباتات. تتحرر الجراثيم الأسكية من الأجسام الثمرية الأسكية أثناء المطر.

المكافحة:

- ١- الرش الوقائي باستخدام مركبات الكبريت ومركبات Triazole.
- ٢- التخلص من بقايا النباتات بعد الحصاد والنباتات الشاردة والحشائش.
- ٣- عدم زراعة نباتات بنجر المائدة ملاصقاً لحقول بنجر السكر.
- ٤- التنبأ بحدوث المرض وهذا معمول به في إنجلترا ويستدل منه على مدى خطورة المرض ولقاح المرض المتاح من حقول بنجر السكر.

البياض الزغبي Downy mildew

يصيب المرض كل من بنجر السكر، السلق، بنجر المائدة، وهناك أنواع أخرى من المسبب تصيب نباتات متنوعة تابعة للعائلة الرمرامية فمثلاً *Peronospora farinose* f.sp. *spinaciae* يسبب مرض البياض الزغبي في السبانخ. ينتشر المرض في جميع زراعات البنجر في كاليفورنيا وأريجون بالولايات المتحدة وبعض مناطق أوروبا. وعندما يصيب المرض القمة النامية يحدث فقد في المحصول يزيد عن 50%.

المسبب: يتسبب المرض عن

Peronospora farinosa f.sp. *betae* (= *P. schachtii*)

ذات الحامل الجرثومي المتفرع ثنائياً والذي ينبثق من الثغور، وتنتج الجراثيم الكونيدية على نهاية الحوامل الكونيدية وهى شفافة إلى قرنفلية باهتة وتصل إلى $24 - 17 \times 28 - 20 \mu m$. الجراثيم البيضية $26 - 36 \mu m$ تتكون على البذور والمجموع الخضري المصاب.

الأعراض:

يصيب المرض النباتات فى جميع مراحل النمو، وأولى أعراض المرض هو اصفرار وتلف الأوراق الحديثة. ينمو المسبب داخل الأوراق الحديثة ويصيب القمة النامية، ويثبط النمو، وتكون النباتات متقزمة ذات أوراق مغزلية صفراء مشوهة تنتهى إلى أسفل. تسمك الأوراق وتتكشف وفى ظروف الرطوبة العالية يظهر نمو قرنفلى كثيف على كلا سطحى الورقة. ويظهر على الأوراق مناطق بياض زغبى، تكون مصفرة، غير منتظمة الشكل تجف فى النهاية وتأخذ اللون البنى. وإذا أصيبت النباتات المسنة، يمكنها أن تتعافى وتنتج أوراق جديدة سليمة. وفى حالة الزراعات المخصصة لإنتاج البذور، تنتفخ السبلات والمحيطات الزهرية ويظهر عرض مكنسة الساحرة.

دورة المرض:

المسبب المرضي يمكن أن يحمل بالبذور وينتشر من مكان . بواسطة البذور. ويمكن للجراثيم البيضية بالتربة أن تثبت لتعطى ميسر وأكياس جرثومية. كما يمكن للميسليوم الذى يقضى فترة الشتاء فى الزراعات المخصصة لإنتاج البذور، الحشائش والنباتات الشاردة أن تنتج أكياس اسبورانجية، التى تحمل بالرياح إلى النباتات العائلة.

ويتطلب حدوث حالة وبائية بالمرض، ظروف باردة، رطوبة، ودرجة حرارة مثلى $28^{\circ}C$. وتتكون الأكياس الجرثومية على درجة حرارة .

$22^{\circ}\text{C} - 5$ ورطوبة $100\% - 60$ وتثبت على درجة حرارة $30^{\circ}\text{C} - 1$ والدرجة المثلى $10^{\circ}\text{C} - 4$. ويلزم لحدوث العدوى ابتلال الأوراق لمدة 6 ساعات ودرجة حرارة منخفضة $15^{\circ}\text{C} - 7$. لا تحدث العدوى على درجة حرارة أعلى من 20°C .

المكافحة:

- ١- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة، وزراعة البذور التي أنتجت في المناطق الجافة والتي لا تشجع تكشف المرض.
- ٢- التخلص من الحشائش والنباتات الشاردة التي تأوى الطفيل.
- ٣- التخلص من بقايا المحصول بعد الحصاد.
- ٤- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.
- ٥- الرش باستخدام مركبات واقية مثل الداى ثيوكرامات Dithiocarbamates أو Phenylamides.

تبقع الأوراق السرکسپورى Cercospora leaf spot

يعد من أهم الأمراض التي تصيب النباتات التابعة للعائلة الرمرامية. ويحدث المرض ضرر شديد في المناطق الاستوائية الدافئة ومنها منطقة البحر المتوسط وجنوب أوروبا، اليابان، روسيا والولايات المتحدة. وقد تزيد الخسائر عن 40% من وزن الجذور وقد يحدث فقد كامل للمحصول. ويشكل المرض مشكلة كبيرة عندما يزرع المحصول بغرض الحصول على المجموع الخضري.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cercospora beticola

تحمل الجراثيم الكونيدية على حوامل كونيدية بنية غير متفرعة تخرج من الثغور في مجاميع. والجراثيم الكونيدية طويلة خيطية الشكل شفافة ذات 3-14 حاجر عرضي. ويصل طول الجرثومة الكونيدية من $78 - 228 \mu m$ ومستدقة قليلاً من القاعدة ($4.4 - 6.3 \mu m$ في العرض) تجاه القمة ($1.6 - 3.2 \mu m$ في العرض). ويتحدد طول الجرثومة وعدد الحواجز العرضية بالظروف الجوية وقد يبلغ طول الجرثومة إلى أكثر من $400 \mu m$ ويكون بها 27 حاجر عرضي. ويكون الفطر أجساماً حجرية في أنسجة العائل. لم يكتشف الطور الكامل. وللفطر عوائل منها بنجر السكر، بنجر المائدة، Swiss chard، السبانخ وعديد من حشائش *Chenopodium*، Atriplex. الطفيل يحمل بواسطة البذور وعرف للطفيل على بنجر السكر سلالات فسيولوجية مختلفة.

الأعراض:

يظهر على الأوراق بقع دائرية صغيرة عديدة تصل في البداية إلى 2 mm في القطر. والبقع مراكز بنية باهتة ذات حافة حمراء. تكبر البقع في الحجم وتظل دائرية أو مستطيلة وتؤدي إلى فقد كبير في المجموع الخضري. يصبح مركز البقعة رمادياً عندما يكون الفطر ميسليومة الأسود وتراكم أخرى داخل وفوق أنسجة الورقة.

دورة المرض:

تنتشر الجراثيم برزاز الماء والرياح وقد تحمل في ماء الري. ويحدث التجثم والإنبات والعدوى بسرعة على درجة حرارة $25 - 35^{\circ}C$ عندما تعلو درجة حرارة الليل عن $16^{\circ}C$ وتكون نسبة الرطوبة فوق 90%. وهناك نشاط محدد للمرض عند درجة حرارة أقل من $15^{\circ}C$. يحدث اختراق الأوراق خلال الثغور وفترات الجفاف أكثر من 6 ساعة أثناء النهار، تشجع

حدوث العدوى مقارنة بتندية الأوراق الدائمة. في الظروف المثالية تظهر البقع في خلال 10 - 7 يوم. يمضى الفطر *C. beticola* فترة الشتاء على هيئة أجساماً حجرية في الأوراق المصابة ويمكنه أن يمكث في التربة لأكثر من سنتان. /وتعتبر البذور والحشائش والجراثيم التي تتكون على بقايا المحصول المصاب مصدراً للعدوى الأولية بالمرض.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٢- دفن بقايا النباتات والتخلص من الحشائش.
- ٣- تجنب زراعة محصول بنجر الخضر مجاوراً للحقول المعدة لإنتاج البذور.
- ٤- تطهير البذور قبل الزراعة في التربة الملوثة.
- ٥- الرش باستخدام مخلوط من مركبات Triazole + Strobilurin يفيد في مكافحة المرض.
- ٦- قد يستخدم نظام التنبأ في بعض البلاد لتحديد الميعاد الأمثل لإضافة المبيدات.

الصدأ Rust

يشتد المرض في مناطق من أوروبا وآسيا ويقلل المحصول وزادت حدة المرض في السنوات الحديثة، يصيب المرض بنجر السكر، بنجر العلف، بنجر المائدة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Uromyces betae

والصدأ وحيد العائل. الجراثيم البوريديّة البرتقالية إلى البنية الذهبية تكون خلية واحدة، بيضاوية الشكل، مسننة، ذات 3 - 2 ثقبوب إنبات $24 - 19 \times 26 - 33 \mu m$. والجراثيم التليثية ذات اللون البنى الغامق، بيضاوية، ناعمة معنقة $22 - 18 \times 26 - 30 \mu m$. والطور الأسيدى يتكون فى الربيع عند درجة حرارة $10 - 13^\circ C$ والجراثيم الأسيدية خشنة تتكون فى أوعية أسيدية والدرجة المثلى لإنبات الجراثيم الأسيدية $15^\circ C$.

الأعراض:

تظهر بثرات برتقالية مرتفعة $1 - 3 \text{ mm}$ فى القطر تتكون على سطحى الورقة. تتكون حول البثرات اليوريدية بقع نيكروسية عندما توجد هذه البثرات فى مجاميع. فى حالات الإصابة الشديدة تغطى الأوراق بمسحوق برتقالى وتصفّر وتموت. وعند الوصول إلى مرحلة شيخوخة النبات تتكون الجراثيم التليثية. والإصابة الشديدة تؤدى إلى مرحلة شيخوخة المجموع الخضرى قبل النضج وتقلل من كمية وجودة المحصول.

دورة المرض:

ينشأ اللقاح المبدئى من الجراثيم المحمولة بالرياح من نباتات البنجر الشاردة أو المشتية وكذلك الحشائش. وقد يحمل الطفيل بالبذور. الجراثيم اليوريدية تعمل على انتشار المرض والدرجة المثلى لإنباتها $10 - 22^\circ C$. وتكمن الجراثيم التليثية لمدة عام فى بقايا النباتات الموجودة على سطح التربة. يلائم تكشف المرض الجو الدافئ ($15 - 22^\circ C$) الرطب، ويحد من تكشف المرض درجات الحرارة المرتفعة.

المكافحة:

١- التخلص من نباتات البنجر الشاردة والحشائش العائلة للطفيل.

٢- تجنب زراعة حقول إنتاج البنجر بجوار الحقول المخصصة لإنتاج البذور.

٣- الأصناف المقاومة للمرض متوفرة في أصناف بنجر السكر ولكن لا تتوفر في حالة بنجر المائدة.

٤- الرش بالمبيدات الفطرية في حالة توفرها.

تبقيع رامبولاريا للأوراق Ramularia leaf spot

يعد من الأمراض المهمة في زراعات إنتاج بذور البنجر، حيث تسبب تساقط شديد للأوراق في الجو الدافئ الرطب. ويصل الفقد في محصول البذور 20% - 10. ويؤدي المرض إلى خفض جودة المجموع الخضرى المستخدم في التغذية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Ramularia beticola

يكون الفطر مجاميع من الحوامل الكونيدية الشفافة التي تنبثق من ثغور الأوراق. تحمل الحوامل الكونيدية جراثيم كونيدية شفافة، اسطوانية ذات خليتين $1.5 - 15 \mu m$ تتكون في سلاسل قصيرة.

الأعراض:

سُيّر أعراض المرض على هيئة بقع دائرية أو غير منتظمة بنية فاتحة قطرها من 5 mm إلى أكثر من 10 mm في القطر. والبقع تكون أكبر عن البقع التي يحدثها الفطر *Cercospora beticola* ولا تتميز به جرد الحافة الحمراء. تتواجد البقع على الأوراق المسنة وتعددها يؤدي إلى الموت المبكر للورقة. السطح السفلى للقرحة يكون مبيضاً ذات مظهر حبيبي نظراً لنمو الفطر المسبب.

دورة المرض:

يتجرثم الفطر عندما تكون الرطوبة النسبية أعلى من 70% ودرجة الحرارة في المدى من 20°C - 5. والدرجة المثلى لنمو الفطر هي 17°C - 16. يلي اختراق الجراثيم للتغور فترة حضانة لمدة 16 يوم قبل ظهور أعراض المرض. يكون الفطر ميكروסקليروشيئات كاذبة التي توجد في بقايا النباتات بالتربة. ويبقى الفطر في التربة لأكثر من 2 سنة. ومصدر اللقاح الفطري هي الجذور المدفونة والزراعات المبتشية التي تستخدم لإنتاج البذور وقد يحمل الفطر بالبذور.

المكافحة:

- ١- التخلص من الحشائش والنباتات الشاردة.
- ٢- دفن بقايا النباتات بعد الحصاد.
- ٣- يراعى عدم تجاور الزراعات المستخدمة لإنتاج الحبوب مع حقول الإنتاج الخضرى.
- ٤- الرش باستخدام المبيدات المحتوية على Dithiocarbamate و Triazole.

الأمراض البكتيرية**التدرن التاجى Crown gall**

عرف المرض على نبات الكريزاثيم *Chrysanthemum* بالولايات المتحدة، ويسود المرض الآن على عديد من الأشجار والشجيرات وبعض النباتات العشبية.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Agrobacterium tumefaciens

وهى بكثيرة عسوية قصيرة، مفردة أو فى أزواج، سالبة لصبغة جرام، متحركة تنتج مستعمرات بيضاء على الآجار.

الأعراض:

شاهد المرض فى زراعات البنجر بعدة محافظات ويظهر تورمات على الجذر الشحمى للبنجر، فى البداية تكون عبارة عن نموات زائدة تكبر فى الحجم سريعاً وقد يصل حجمها إلى أكبر من الجذر، وتكون مستديرة تقريباً وذات سطح متدرن أو فلينى وتتصل بالجذر المتدرن بعنق قصير.

دورة المرض:

تسكن البكتيرة المسببة للمرض التربة لمدة قد تزيد عن العام الواحد، وتحدث العدوى للجذور الشحمية عن طريق الجروح، وتتكاثر البكتيرة بين الخلايا البرانشيمية وتصبح الخلايا المحيطة بها مرستيمية نشطة. تهاجم البكتيرة الأوعية الخشبية والأنابيب الغربالية فى المنطقة المصابة. تتحول كثير من الخلايا الناتجة عن النشاط الانقسامى إلى خلايا برنشيمية وتبقى خلاياها المرستيمية مبعثرة فى مواضع مختلفة من الورم وتفصل هذه الخلايا عن بعضها خلايا برنشيمية يتحول بعضها إلى قصبات ملجننة. يزداد نمو الورم محدثاً ضغطاً على الخلايا الخارجية للورم فتنتشر وتفصل فى التربة وبذلك تتحرر البكتيرة إلى التربة، كما أنه بموت النباتات المصابة تتحلل الأورام وتتحرر البكتيرة فى التربة. البكتيرة المسببة للمرض توجد فى الأجزاء الخارجية ولم تشاهد بداخل الورم. تقل نسبة السكر فى الأنسجة المصابة إلى النصف ولكنها تحتوى على نسب أعلى من البروتين والنشا والبكتين والسليولوز واللجنين والرماد.

المكافحة:

- ١- تجنب حدوث الجروح أثناء العمليات الزراعية.
- ٢- عمل دورة زراعية ثلاثية مع محاصيل غير قابلة للإصابة والتخلص من الحشائش التي قد تصاب بالمرض.

الحرب Scab

تؤدي الإصابة بالحرب إلى خفض في جودة المحصول، وفقد في المحصول القابل للتسويق.

المسبب: يتسبب المرض عن الأكتينومييس

Streptomyces scabies

وهي بكتيرة موجبة لصبغة جرام تكون خيوط متفرعة، وهي تسكن التربة عادة. تعيش أنواع الاستربتومييس لفترات طويلة في غياب العائل.

الأعراض:

الطفيل المسبب للمرض يحدث تقرحات جذرية غير منتظمة تتباين في الحجم. أحياناً يحدث المسبب نموات خارجية تشبه الأورام.

دورة المرض:

تكون نباتات البنجر قابلة للعدوى عندما تبدأ السويقة الجينية السفلى في الانتفاخ ويحدث ذلك بعد حوالي 5 أسبوع من الزراعة. تحدث العدوى خلال الجروح أو العديسات قرب سطح التربة. وقد تصاب الجذور والأجزاء الهوائية. وتكون نباتات البنجر قابلة للإصابة فقط لفترة 3 - 2 اسبوع بعدها تتسوير الأنسجة وتصبح مقاومة للعدوى. يلائم حدوث العدوى التربة الرملية الخفيفة، القلوية، ودرجة الحرارة الدافئة 13 - 25°C.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة. وتجنب زراعة المحاصيل القابلة للإصابة في التربة الموبوءة.

٢- اتباع دورة زراعية تمنع تكرار زراعة المحاصيل الجذرية.

أمراض البنجر الفيروسية

تجدد قمة البنجر Beat curly top

تعد الأمراض الفيروسية مهمة اقتصادياً في بنجر السكر والخضر ذات الصلة والتي تقع في عائلة Amaranthaceae. وتتعرض النباتات التابعة لهذه العائلة لعدد من الفيروسات، ولكن قليل منها يعد مهماً لمحاصيل الخضر مثل بنجر المائدة والسلق. ويوجد فيروس تجدد قمة البنجر (BCTV) Beet curly top virus في شمال وجنوب أمريكا، آسيا والشرق الأوسط ومنطقة البحر المتوسط، ويصيب الفيروس عدد من محاصيل الخضر مثل الفلفل والطماطم ونباتات الـ Chenopodium.

المسبب:

الفيروس BCTV هو gemnivirus ذات جزيئات متماثلة يبلغ قطرها 18 - 22 nm وتوجد مفردة أو في أزواج. وهو خيط مفرد مستدير من DNA. وينتقل الفيروس بطريقة باقية Persistent بواسطة نطاط أوراق البنجر *Circulifer tenellus*. والناقل في منطقة البحر المتوسط *Circulifer opacipennis*. وفي النبات ينحصر وجود الفيروس في اللحاء. على المستوى الجزئي قارن الباحثون سلالات BCTV من شمال أمريكا ومنطقة البحر المتوسط ووجدوا تشابهاً وهذا يشير إلى أن هذه السلالات ذات منشأ واحد.

الأعراض:

النباتات المصابة تكون متقزمة وذات نمو مختزل. تلتف الأوراق إلى أعلى بشدة، وتتجدد، وأحياناً تكون enations وتكون صغيرة، ويكون النمو منتفخ وواضحاً على السطح السفلى للأوراق. تتشوه الجذور ويزداد تفرع الجذور الدقيقة وهذا يؤدي إلى تكون الجذر الشعري hairy root. يتركز اللحاء في الجذور المصابة.

دورة المرض:

يصيب الفيروس العديد من الحشائش والمحاصيل في العائلة Amaranthaceae، (البقولية) Fabaceae، الباذنجانية وهذا يدل على أن سلالات الفيروس تختلف حسب العائل.

يتسبب مرض تجعد القمة بواحد من أربعة من أنواع مختلفة من

الفيروسات: Beet mild curly top virus (BMCTV)،

Beet curly top virus (BCTV)،

Beet severe curly top virus (BSCTV)،

Spinach curly top virus (SCTV)

وما زالت الأبحاث جارية لتحديد العلاقة بين هذه الفيروسات المختلفة.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة وهناك عديد من أصناف البنجر والطمأطم والفاصوليا مقاومة للمرض.

٢- مكافحة الكيماوية للحشرة الناقلة على أن يطبق ذلك في مساحات كبيرة في آن واحد.

٣- التخلص من الحشائش المعمرة التي تصاب بالفيروس.

٤- الزراعة المبكرة قبل ظهور الحشرة الناقلة والعناية بالتسميد.

الاصفرار المعتدل في البنجر Beet mild yellowing

يحتوى الفيروس على ثلاثة أنواع مختلفة التى تصيب محاصيل مختلفة.

Beet mild yellowing virus (BMV)

من أهم أنواع فيروسات الاصفرار التى تصيب نباتات العائلة Amaranthaceae فى إنجلترا وغرب أوروبا.

Beet western yellowing virus (BWV)

فى الولايات المتحدة وفى كافة مناطق زراعة البنجر وتصيب نباتات أخرى إضافة إلى البنجر والسلق Swiss chard والسبانخ.

Beet Chlorosis virus (BCHV)

المسبب:

بناءً على ما سبق فإن BMV و BWV متشابهان فسيولوجياً، ولا يصيبا نفس العائل. والثلاث فيروسات السابقة جميعها تصيب السبانخ وأنواع البنجر المختلفة. وبعض العزلات الأمريكية من BWV تصيب الخس وسلالات BMV من أوروبا لا تصيب هذا العائل.

الأعراض:

الأوراق المصابة تأخذ لون يتراوح من الأصفر الزاهى إلى البرتقالى المصفر ولكن لا يظهر عليها التبقع البنى أو الأحمر الذى يصاحب Beet yellow virus (BYV). تصبح الأوراق المسنة سميكة، متقصفة، شديدة الاصفرار. وتظل عروق الورقة والأنسجة المجاورة لها خضراء.

دورة المرض:

تنتقل الثلاث فيروسات المسببة بواسطة أنواع عديدة من المن وخاصة من الخوخ الأخضر *Myzus persicae* green peach aphid

بطريقة باقية. وهناك تقارير تشير إلى أنه يحدث نقل بواسطة البذور بنسبة منخفضة.

المكافحة:

- ١- مقاومة الحشرات الناقلة.
- ٢- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٣- التخلص من مصادر الفيروس الطبيعية من حشائش ونباتات حساسة للإصابة.

موزايك البنجر Beet mosaic

ينتشر الفيروس المسبب للمرض في جميع أنحاء العالم ويعد واحداً من عدد من الفيروسات التي تتواجد على نباتات *Chenopodium*.
المسبب:

يتسبب موزايك البنجر عن الفيروس *Beet mosaic virus* وهو *Poty virus* ويتكون من جزيئات خيطية مرنة $13 \text{ nm} \times 770 \times 690$ ينتقل الفيروس بطريقة غير باقية بواسطة أنواع من المن منها من الخوخ *Myzus persicae* ومن الفول *Aphis fabae* والفيروس مدى عوائل واسع يتضمن عديد من الأنواع تابعة لعائلات نباتية متباينة بما يصيب الفيروس عديد من الحشائش. لا ينتقل الفيروس بالبذور.

الأعراض:

يسبب الفيروس *BtMV* أعراض موزايك مثالية. وفي حالة وجود التفاف قمة الورقة إلى الخلف يعد من المظاهر المميزة للمرض. ويظهر المرض على أوراق السبانخ بتكون نمش أصفر لامع يتسع ليكون مناطق صفراء واسعة. تتقزم النباتات المصابة وتصبح الأوراق نيكروزية.

المكافحة:

- ١- التخلص من الحشائش القابلة للإصابة بالفيروس حيث تعمل مصدراً للفيروس وكعوائل للحشرة الناقلة.
- ٢- التخلص مبكراً من نباتات البنجر المصابة.

نكرزة العروق الصفراء، ريزومانياBeet necrotic yellow vein, Rhizomania

يعتبر فيروس مرض نكرزة العروق الصفراء من الفيروسات المدمرة التي تصيب النباتات التابعة للعائلة *Amaranthaceae*. يتسبب المرض عن BNYVV , rihizomania ويحدث المرض حيثما يزرع البنجر.

المسبب:

يحتوى فيروس BNYVV على عدة سلالات مثل النوع A و B واكتشف فى فرنسا السلالة الشرسة P ووجدت حديثاً فى إنجلترا. للفيروس جزيئات عصوية لها ثلاثة أحجام (20 nm × 270, or 390 , 100 – 65).

الأعراض:

يظهر على أوراق النباتات المصابة اصفرار خفيف ونمو قائم. تذبل الأوراق، تصفر العروق ويتكون بقع نيكروزية. يتقرم الجذر الوتدى ويظهر عليه اختناقات وتعفن تحت سطح التربة. تأخذ الحزم الوعائية اللون البنى. واللفظ rihomania يعنى الجذر المجنون "Crazy root" ويعنى تفرع غزير للجذور الجانبية.

دورة المرض:

ينتقل الفيروس بواسطة *Polymyxa betae* وهو بلازموديوم يسكن التربة والذي قد يسبب ضرر مباشر لنباتات البنجر الصغيرة وقد يعتبر طفيل ضعيف للجذور. يلائم النقل التربة الدافئة ذات الرطوبة العالية والتي تلائم نشاط الناقل وحركته. تحدث عدوى قليلة تحت 10°C والدرجة المثلى للناقل وتناسخ الفيروس 15°C .

المكافحة:

- ١- عدم زراعة نباتات قابلة للإصابة في حقول سبق إصابتها بالمرض.
 - ٢- عدم السماح بنقل التربة المصابة إلى الحقول السليمة.
- كما يصاب البنجر بالأمراض الفيروسية الآتية:

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| ١- التبرقش الحلقى في البنجر | Beet ring mottle |
| ٢- اصفرار البنجر الغربى | Beet western yellows |
| ٣- الاصفرار الشبكي في البنجر | Beet yell-net |

الأمراض النيماتودية

يتطفل على جذور نباتات بنجر المائدة، نيماتودا الآتية:

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| ١- نيماتودا تعقد الجذور | <i>Meloidogyne</i> spp. |
| ٢- نيماتودا الحوصلات | <i>Heterodera schachtii</i> |
| ٣- النيماتودا الحلزونية | <i>Helicotylenchus labiatus</i> |
| ٤- نيماتودا تقرح الجذور | <i>Pratylenchus brachyurus</i> |
| ٥- نيماتودا تقزم الجذور | <i>Trichodorus christiei</i> |

الأمراض غير الطفيلية

نقص البورون Boron deficiency

يسود المرض في الأراضي القلوية ذات المحتوى العالي من الكالسيوم ويزداد حدوثه في ظروف الجفاف.

تتكون بقعاً سوداء داخل جذور البنجر وكذلك تعفونات كبيرة سوداء جافة على السطح الخارجي للجذر. الأوراق الحديثة تتحول إلى اللون البني أو الأسود وتموت. يتكون عفن في قلب الجذور في حالة موت الأوراق، كما تتكون مناطق ميتة في حلقات الكامبيوم للجذور الشحمية.

المكافحة:

إضافة عنصر البورون بمعدل 10 كيلو جرام / للفدان وتحت ظروف تثبيت هذا العنصر كما في الأراضي الجيرية يجرى رش النبات بمحلول مائي من البوراكس بتركيز 2% وذلك من 4 - 2 مرات أثناء نمو النبات.

(أنظر ملحق الصور شكل 57)

ثانياً: أمراض نباتات السبانخ *Spinach (Spinacia oleraceae)*

السبانخ من محاصيل الخضر التابعة للعائلة *Amaranthaceae* ويعد من محاصيل الخضر الورقية الهامة في عدد من مناطق العالم. ويحتمل أن يكون النبات قد نشأ في إيران. وأوراق النبات غنية في المواد المضادة للأكسدة والمغذيات لذا فإنها تستخدم في السلطة الخضراء ومطهية. ويتعرض محصول السبانخ للإصابة بالأمراض الآتية:

الأمراض الفطرية:

الصدأ الأبيض *White rust*

من الأمراض المهمة التي تصيب السبانخ في الولايات المتحدة.

المسبب: يتسبب المرض عن الطفيل الإجبارى

Albugo occidentalis

لم يتم التعرف على سلالات فسيولوجية. يكون الفطر أكياساً جرثومية، شفافة، مستديرة إلى بيضاوية $10 - 14 \mu m$ في القطر في حالة الجفاف، $20 - 22 \times 19 - 10 \mu m$ عندما تكون مبللة. تحمل الأكياس الجرثومية في سلاسل. الجراثيم البيضية ذات جدار شبكى $44 - 62 \mu m$ في القطر.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولية على هيئة بقع صغيرة باهتة، وبتكشاف المرض تتكون على سطح الورقة بثرات مرتفعة بيضاء في داخل وحول المناطق الصفراء. وتتكون هذه البثرات في حلقات متداخلة تحاط بتقرحات صفراء. وفي المراحل المتقدمة من المرض تلتحم البثرات البيضاء وتكون التقرحات حبيبية نظراً لتكون الجراثيم البيضية وتموت أنسجة الورقة.

دورة المرض:

تتكون الأكياس الجرثومية داخل البثرات، وتحرر عند تمزق بشرة الورقة وتنتشرها الرياح ورزاز الماء وتثبت بطريقة غير مباشرة ويتحرر من الكيس الجرثومي ٦ - ٩ جراثيم سابحة، التي تتوصل ثم تثبت وتكون أنابيب إنبات التي تخترق سطح الورقة المصابة. الدرجة المثلى لإنتاج الأكياس الجرثومية 22°C أما إنباتها فيكون على $16^{\circ}\text{C} - 12^{\circ}\text{C}$. ويتطلب حدوث العدوى ابتلال سطح الورقة لمدة 12 ساعة، وتزداد شدة الإصابة بزيادة فترة الرطوبة إلى 84 ساعة. تتكون الجراثيم البيضية بكثرة في الأنسجة المصابة، وتعد مصدراً لحدوث العدوى الأولية.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٢- التخلص من بقايا النباتات لتقليل مستوى اللقاح في التربة.
- ٣- رش المجموع الخضري باستخدام المبيدات الفطرية المحتوية على الـ metalaxyl مثل التازولين أو الروليكس.

الذبول الطرى، أعفان الجذور Damping-off, Root rots

السبانخ شديدة القابلية للإصابة بالذبول الطرى وأعفان الجذور. ويحدث فقد معنوى فى نمو النباتات نتيجة للمرض والذي يحدث مبكراً أثناء نمو النباتات.

المسبب: يتسبب الذبول الطرى عن عديد من الطفيليات النباتية تشمل

Fusarium oxysporum , *Pythium aphanidermatum* ,

P. irregulare , *Aphanomyces cochlioides* ,

Rhizoctonia solani

وفي بعض المناطق يسبب الذبول الطرى

Fusarium oxysporum f.sp. *spinaciae*

وفي أوروبا يسبب عفن الجذور

Phytophthora cryptogea

الأعراض:

عند حدوث ذبول قبل الظهور، تصاب وتتعفن بذور وبادرات السبانخ حديثة الإنبات. أما أعراض ما بعد الظهور فتتلخص فى تقزم النباتات واصفرار الأوراق السفلى ويضعف النمو، وتذبل النباتات وتموت. تتشبع جذور النباتات بالماء أو تأخذ اللون البنى أو الأسود. تظهر تقرحات على الجذر الأصلى والتي تحلقه أحياناً ويتعفن.

دورة المرض:

المسببات المرضية السابقة تسكن التربة، وقد تحدث العدوى من كائن مفرد أو تكون مجتمعة. تشدد الإصابة بالمرض فى درجات الحرارة الدافئة والتربة الثقيلة القوام أو سيئة الصرف وعند تكرار زراعة السبانخ.

المكافحة:

١- زراعة السبانخ فى التربة جيدة الصرف وتجنب الزراعة العميقة للبذور.

٢- تجهيز مهاد البذور للعمل على سرعة إنبات البذور، والعناية بالصرف.

٣- تطهير البذور باستخدام المطهرات الفطرية مثل الريزولكس أو الهستا أو الفيتافكس كابتان أو بالفيتافكس ثيرام بمعدل 1.5 جرام/كيلو جرام بذرة.

٤- سقى الخطوط بعد الزراعة مباشرة باستخدام الـ metalaxyl يساعد

على مقاومة أنواع البيثيوم *Pythium*.

تبقع الأوراق الكلادوسبورى Cladosporium leaf spot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cladosporium variabile (= *Heterosporium variable*)

تظهر الحوامل الكونيدية فى مجاميع من أنسجة الورقة، وهى مستقيمة، غير متفرعة، ذات لون بنى فاتح. تحمل الجراثيم الكونيدية فى سلاسل قصيرة وتكون بيضاوية ذات نهايات مستديرة، بنية إلى زيتونية، مسننة. وقد تكون الجرثومة وحيدة الخلية أو ذات ثلاث حواجز عرضية $3-13 \times 5-30 \mu m$.

الأعراض:

يتميز المرض بتكون بقع مستديرة، برونزية لا تتعدى سنتيمتر واحد فى القطر. ويتكون فى مركز البقعة جراثيم خضراء مسودة ثم يتكشف ميسليوم فى مركز البقعة وهذا يعد مميّزاً للطفيل. وإن وجود النمو الجرثومى الأخضر الغامق يميز المرض عن الأنثراكنوز وتبقع *Stemphylium* ويسود المرض فى الجو البارد الرطب.

دورة المرض:

يحمل المرض بواسطة البذور. تنتشر الجراثيم بالرياح ورزان الماء.

المكافحة:

- ١- تحاشى استخدام الرى بالرش.
- ٢- زراعة بذور سليمة خالية من المسبب المرضى.
- ٣- تطبيق استخدام الماء الساخن أو معاملة البذور بالهيبوكلوريت 1.2% يقلل بشدة من اللقاح الفطرى المحمول بالبذور.

تبقع الأوراق السركسبورى Cercospora leaf spot

المسبب: يتسبب عن الفطر *Cercospora beticola*

الأنثراكنوز Anthracnose

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Colletotrichum dematium f.sp. spinaciae

يكون الفطر أسيرفيولات فنجانية الشكل والتي تحتوى على شعيرات بنية غامقة وحوامل كونيديية تحمل جراثيم كونيديية شفافة، مغزلية منحنية قليلاً $20 - 24 \times 2 - 3 \mu m$. تنتج الجراثيم الكونيديية فى محلول جيلاتينى قرنفلى فاتح والذي ينتشر بواسطة رزاز الماء. للفطر سلالات فسيولوجية متخصصة فى إصابة عائل معين.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولية على الأوراق الحديثة والمسنة على هيئة بقع صغيرة، مستديرة، مشبعة بالماء. تكبر البقع وتكون فى المبدأ باهتة ثم تأخذ اللون البنى إلى البرونزى. تجف البقع البنية وتصبح جافة، رقيقة وذات ملمس ورقى. وفى حالات الإصابة الشديدة تلتحم البقع وتسبب لفحة شديدة للمجموع الخضرى. وتتكون اسيرفيولات الفطر فى النسيج المصاب وهذه تميز الإصابة بالأنثراكنوز.

دورة المرض:

يعيش الفطر على بقايا النباتات المصابة على هيئة ميسليوم ساكن، ومن المحتمل أن يحمل بواسطة البذور. تنتشر الجراثيم الكونيديية من نبات لآخر بواسطة رزاز الماء الناتج عن الأمطار أو ماء الرى. ويلائم حدوث المرض الظروف الرطبة، والنمو الغزير للمجموع الورقى، وسكون الهواء ونقص التغذية.

المكافحة:

١- الحد من ابتلال الأوراق وذلك بمنع الري بالرش أو الري في الصباح الباكر.

٢- تسميد نباتات السبانخ تسميداً مناسباً.

البياض الزغبي، التصوف الأزرق Downy mildew, blue mold

من الأمراض الواسعة الانتشار والمدمرة لمحصول السبانخ.

المسبب: يتسبب المرض عن

Peronospora farinosa f.sp. *spinaciae* (= *P. effusa*)

تنبثق الحوامل الكونيدية من الثغور وتتفرع كثيراً وذات نهايات مستدقة تحمل جراثيم كونيدية رمادية مزرقّة. والجراثيم الكونيدية بيضاوية $19 - 27 \times 16 - 21 \mu m$. ويحتاج المسبب إلى سلالتين متقابلتين لإنتاج الجراثيم الجنسية Oospores وهي سميكة الجدار، مستديرة $20 - 38 \mu m$. وللمسبب سلالات عديدة.

الأعراض:

تظهر أولى أعراض المرض على الأوراق الفلقية والحقيقية على هيئة تبقعات غير منتظمة على الأوراق الفلقية والحقيقية، تأخذ البقع اللون الأصفر الزاهي بعد ذلك وبمرور الوقت تصبح برونزية وتجف. يظهر على السطح السفلي للأوراق مقابل المناطق الصفراء نمو قرنفل. وعند اشتداد الإصابة تتجعد الأوراق وتتشوه ويظهر عليها مظهر اللفحة.

دورة المرض:

يسود المرض في الجو البارد الرطب ويشجع حدوث الإصابة المجموع الخضري الكثيف والزراعة المتقاربة والتي تشجع على الاحتفاظ بالرطوبة وتوفر الظروف المثالية لحدوث العدوى وتكشف المرض. تنتشر

الجراثيم من نبات إلى آخر ومن حقل إلى آخر بالرياح ورزاز الماء. ويشجع العدوى درجة حرارة $25^{\circ}\text{C} - 15$. تحمل الجراثيم البيضية Oospores بالبذرة ولو أن دورها في وبائية المرض غير مؤكد.

المكافحة: /

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- تطهير البذور باستخدام المركبات المحتوية على Metalaxyl أو يضاف المبيد بعد الزراعة على خطوط الزراعة.

٣- رش النباتات باستخدام بريفيكورن بمعدل 250 سم³ أو كوسيد 101 بمعدل 150 جم أو جالين نحاس بمعدل 350 جرام أو اكروبات نحاس بمعدل 150 جم/100 لتر ماء.

عفن الورقة الاستيمفيليومي Stemphylium leaf spot

سجل المرض لأول مرة في كاليفورنيا 2001 وتلى ذلك وجود المرض في أريزونا، Delaware وفلوريدا وميرلاند وواشنطن وأوروبا.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Stemphylium botryosum

والفطر متخصص في إصابة السبانخ. وعلى بيئة 8 juice agar - V يكون الفطر ميسليوم زيتوني مائل إلى البنى وعديد من الجراثيم الكونيدية. الحوامل الكونيدية غير متفرعة $5\ \mu\text{m}$ عرضاً ذات خلية قمية منتفخة مميزة ($7\ \mu\text{m}$ في العرض). والجرثومة الكونيدية عديدة الخلايا، بنية اللون، بيضاوية وتحمل مفردة، متحصرة في الوسط والجدر الخارجية للجرثومة مسننة. وتبلغ أبعاد الجرثومة الكونيدية $19 - 14 \times 19 - 28\ \mu\text{m}$ ونسبة الطول / العرض 1.46. وجد الطور الكامل وهو *Pleospora herbarum* في بذور السبانخ

فى حالات الإصابة للأوراق المسنة ولم يعرف دور الطور الكامل للفطر فى حدوث العدوى.

الأعراض:

تظهر الأعراض المبدئية على الأوراق على هيئة بقع صغيرة مستديرة إلى بيضاوية 2 - 6 mm فى القطر، مستديرة إلى بيضاوية، رمادية مخضرة. تكبر البقع بتقدم المرض وتظل ذات شكل مستدير إلى بيضاوى، وتأخذ اللون البرونزى، تلتحم البقع المسنة، وتجف وتصبح ورقية الملمس.

دورة المرض:

يحمل الفطر المسبب بواسطة البذور.

المكافحة:

١- تجنب الري بالرش.

٢- زراعة البذور السليمة التى لا تحمل مستويات عالية من الطفيل.

٣- معاملة البذور بالماء الساخن أو باستخدام 1.2% هيبوكلوريت يقلل بشدة اللقاح الفطرى المحمول بالبذور.

الذبول الفيوزاريومى Fusarium wilt

من أمراض السبانخ المهمة عالمياً.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. *spinaciae*

الفطر يسكن التربة. الفطر متخصص فى إصابة السبانخ وقد يحمل بالبذور ويشترك الفطر فى إحداث الذبول الطرى لبادرات السبانخ.

الأعراض:

الأعراض المثالية للإصابة تشمل تقزم النباتات، واصفرارها ووجود مناطق ميتة على الأوراق المسنة وذبولها وانهيار النبات. بعمل قطاع طولى

فى النبات المصاب يظهر تلون بنى أو بنى غامق أو اسود. ويظهر التلون الشديد فى قمة الجذر الأصلى وتموت منطقة القشرة وتسد.

دورة المرض:

يكون الفطر الجراثيم الكلاميدية التى تمكنه من المعيشة لمدد طويلة فى التربة. وعند زراعة بادرآت السبانخ يصيبها الفطر المسبب خلال الجذور، ثم يصبح جهازياً وينمو فى الأنسجة الوعائية.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.
- ٢- اتباع دورة زراعية لخفض اللقاح الفطرى فى التربة.
- ٣- تجنب الزراعة فى الحقول الموبوءة.

الذبول القريسيلىومى *Verticillium wilt*

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Verticillium dahliae

الفطر يحمل بالبذور. ولذلك تعد البذور المصابة وسيلة لانتشار الطفيل إلى الحقول غير المصابة. يكون الفطر حوامل كونيديية شفافة تتفرع سوارياً. تحمل 3 - 4 ذنبيات عند كل عقدة ويحمل كل ذنيب جرثومة كونيديية واحدة بيضاوية الشكل. يتكون فى المزارع المسنة أجساماً حجرية تتراوح من اللون البنى الغامق إلى الأسود وتتباين فى الحجم من 100 - 15 µm فى القطر.

الأعراض:

تظهر الأعراض قرب مرحلة إنتاج نباتات السبانخ للبذور. فى الأوراق المسنة تأخذ المناطق بين العروق اللون الأصفر بينما تظل العروق خضراء. تذبل الأوراق. تتلون الأنسجة الوعائية للجذور والتاج باللون البرونزى إلى البنى. فى حالات الإصابة الشديدة تتقرم النباتات شدة وتموت.

وتلون الأنسجة الوعائية الناتجة عن الإصابة بفطر القرطيسليوم يكون أفتح عن الناتج عن الإصابة بالذبول الفيوزاريومي.

دورة المرض:

يبقى الفطر ساكناً في التربة على هيئة أجسام حجرية ساكنة لمدة 10 - 8 سنوات، أو توجد الأجسام الحجرية على الأنسجة المتصابة. ويلائم المسبب المرضي الجو البارد إلى المتوسط، ويشجع المرض عند درجة حرارة $20 - 24^{\circ}\text{C}$. تثبت الأجسام الحجرية وتدخل الهيفات الناتجة عنها الجذور خلال الجروح.

المكافحة:

- ١- تستخدم البذور السليمة في زراعات السبانخ المعدة لإنتاج البذور.
- ٢- معاملة البذور بالماء الساخن أو استخدام هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 1.2% مما يعمل على خفض اللقاح المحمول بالبذور.
- ٣- تجنب زراعة السبانخ في الحقول الموبوءة بالمرض.

عفن الجذور الأفانومييسي *Aphanomyces root rot*

المسبب: يتسبب عن

Aphanomyces cochlioides

A. cladogamus

الأمراض البكتيرية

تبقع الورقة البكتيري *Bacterial leaf spot*

عرف المرض على السبانخ في أوروبا (إيطاليا) 1988 ومنذ ذلك الوقت عرف المرض في اليابان والولايات المتحدة (كاليفورنيا).

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرية

Pseudomonas syringae pv *spinaciae*

البكتيرية هوائية، سالبة لجرام والبكتيرية متخصصة في إصابة السبانخ.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على هيئة بقع غير منتظمة، مشبعة بالماء 2 – 5 mm في القطر. ويتكشف المرض، تكبر هذه البقع الصغيرة ليصل قطرها 10 – 15 mm، وتكون غير منتظمة، بنية غامقة يظهر عليها خطوط سوداء. أحياناً تحاط البقع بهالات باهتة صفراء. قد تلتحم بقع الأوراق مسببة موت مساحة كبيرة من الورقة. تظهر البقع على كلا سطحي الورقة. يحدث المرض على الأوراق الحديثة التكشف والمجموع الخضري الناضج.

دورة المرض:

قد تحمل البكتيرية بالبذور وهذا يعد المدخل الرئيسى للطفيل إلى حقول السبانخ.

المكافحة:

- ١- يراعى عدم استخدام الري بالرش حيث يساعد رزاز الماء على نشر المسبب المرضي، وتشجيع حدوث العدوى وتكشف المرض.
- ٢- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة.

العفن الطرى البكتيرى Bacterial soft rot

المسبب: *Pectobacterium carotovorum*

مكنسة الساحرة Witches' - broom

المسبب: Rickettsia – like organism

أمراض السبانخ الفيروسية Spinach virus diseases

سجل على السبانخ أكثر من 14 مرض فيروسى، إلا أن قليل منها تعد مهمة من الناحية الاقتصادية وهى: فيروس موزايك الخيار Cucumber mosaic virus، فيروس اصفرار البنجر الغربى Beet western yellows virus، فيروس تجعد قمة البنجر Beet curly top virus ولهذه الفيروسات الثلاثة مدى عوائلى واسع يشمل المحاصيل الاقتصادية وأنواع من الحشائش. والناقل لموزايك الخيار هو المن بطريقة غير باقية non persistent أما فيروس اصفرار البنجر الغربى فإنه ينتقل بالمن بطريقة باقية ويبقى فى حشرة المن لمدد طويلة من الزمن 6 - 4 أسابيع أما فيروس تجعد القمة فى البنجر فإنه ينتقل بواسطة Leaf hopper بطريقة باقية أما مرض فيروس الذبول المتبقع فى الطماطم Tomato spotted wilt virus فإنه ينتقل بالتربس.

الأعراض:

تتشابه أعراض الأمراض الفيروسية التى تصيب السبانخ فى الحقل ومن الصعوبة التفرقة بينها. والأوراق المصابة يظهر عليها أعراض الموزايك وتصفّر أو يظهر بقع حلقيه، وبعض الفيروسات تسبب تقزم فى نمو النباتات. وفى فيروس اصفرار البنجر الغربى يظهر اصفرار بين عروق الأوراق المسنة وحوافها، ويتقدم المرض تصفر الأوراق السفلية المسنة تماماً، تصاب الأوراق المسنة التى تظهر عليها الأعراض بفطريات ثانوية.

أما فيروس تجعد قمة البنجر فيظهر في البداية على هيئة تقزم للأوراق واصفرارها، والأوراق الحديثة في منطقة التورد تصفر، وتتجعد بشدة وتصبح صلبة وتموت النباتات بعد أسابيع قليلة من ظهور الأعراض. أما في حالة فيروس الذبول المتبع في الطماطم فيسبب بقع حلقية، وبقع دائرية، تتكون على المجموع الخضري.

المكافحة:

١- التخلص من الحشائش لأنها تعد مصدراً للعدوى بالفيروس ولو أن التخلص من الحشائش لا يمنع بالضرورة حدوث العدوى الفيروسية.

تجعد القمة في البنجر Beet curly top

ينتشر الفيروس في شمال وجنوب أمريكا، آسيا، الشرق الأوسط ومنطقة البحر المتوسط وهو فيروس يصيب عديد من العوائل مثل الفلفل، الطماطم والزربح.

المسبب: يتسبب المرض عن BCTV

وهو خيط مفرد مستدير من DNA. ينتقل الفيروس بطريقة باقية بنطاط أوراق البنجر *Circulifer tenellus* وفي منطقة البحر المتوسط ينتقل الفيروس بواسطة *C. opacipennis* ويوجد الفيروس في أنسجة اللحاء.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض في البداية على هيئة تقزم واصفرار للأوراق. والنباتات المصابة تكون مندمجة وصفراء، متجعدة، متقصفة القوام. وتموت النباتات في ظرف أسابيع قليلة عقب ظهور الأعراض.

دورة المرض:

يصيب الفيروس عديد من المحاصيل والحشائش. ويصيب العائلات
الزربحية *Chenopodiaceae*، البقولية والباذنجانية. ويتسبب المرض بواحد
من أربعة أنواع من فيروس تجعد القمة هي:

Beet mild curly top virus (BMCTV) , Beet curly top virus
(BCTV) , Spinach curly top virus (SCTV) , Beet severe curly top
virus (BSCTV).

الأمراض النيماتودية

تتعرض نباتات السبانخ للإصابة بالنيماتودا التالية:

<i>Meloidogyne</i> spp.	نيماتودا تعقد الجذور
<i>Paratylenchus</i> spp.	نيماتودا تقرح الجذور
<i>Helicotylenchus</i>	النيماتودا الحلزونية
<i>Heterodera</i>	نيماتودا الحوصلات
Beet cyst nematode	ومنها نيماتودا البنجر المتحوصل
<i>H. schactii</i>	
Clover cyst nematode	
<i>H. trifolii</i>	
<i>Hoplolaimus</i>	النيماتودا التاجية

الأمراض غير الطفيلية

١- الاصفرار Yellow اضطراب ناتج عن عدم انتظام التغذية.

٢- احتراق القمة Tip burn غير معروف.

٣- نكرزة الورقة و Scorch ناتج عن الأوزون وتلوث الهواء.

٤- تشوه أوراق القلب Heart leaf disorder ينتج عن الإضاءة المنخفضة، التذبذب في درجة حرارة الهواء، انخفاض درجة حرارة التربة.

(أنظر ملحق الصور من شكل 58 إلى شكل 59)

الباب السابع

أمراض نباتات العائلة الوردية
Rosaceae

أمراض نباتات الفراولة

Diseases of Strawberry (*Fragaria* sp.)

يعد محصول الفراولة من محاصيل التصدير الهامة ويزرع بمساحات كبيرة تفوق الخمسة آلاف فدان سنوياً. وقد تطورت أصناف الفراولة التي تزرع بمصر تطوراً كبيراً تنافس دول العالم في جودة الإنتاج. وتهدف زراعة الفراولة تحت الأنفاق البلاستيكية إلى إنتاج المحصول في الوقت المناسب للتصدير وذلك بتوفير الحماية للنباتات من الرياح والصقيع مما يؤدي إلى زيادة العائد الإقتصادي وإنتاج ثمار ذات جودة عالية. ويصاب محصول الفراولة بالعديد من الأمراض بعضها يصيب المجموع الخضري والآخر يصيب المجموع الجذري والثمار.

أمراض الأوراق Leaf diseases

تنتشر أمراض الأوراق عادة على نباتات الفراولة وسوف نورد فيما يلي ثلاثة أمراض فطرية وآخر مرض بكتيري، تسبب أضراراً ملحوظة على الأصناف القابلة للأصابة حيثما توفرت الظروف الجوية الملائمة لتكشف هذه الأمراض. وتؤدي إصابة الأوراق الشديدة إلى ضعف نمو النباتات، وتجعلها أكثر تضرراً ببرودة الشتاء. إضافة إلى ما سبق فإن مسببات المرضية لهذه الأمراض تصيب الثمار وكؤوس الأزهار أو سيقان الثمار وتؤدي إلى خفض جودة الثمار أو فقد في محصول الثمار.

والأمراض الفطرية التي تصيب الأوراق يمكن مكافحتها بزراعة الشتلات السليمة الخالية من الأمراض وكذلك استخدام الأصناف المقاومة وتجنب الري بالرش، كما وجد أن تبريد الشتلات يؤدي إلى الإقلال من عدد كبير من مسببات المرضية حيث تخزن الشتلات على درجة حرارة 2°C - لمدة 6 - 7 شهور، لذا تبرد الشتلات الطازجة قبل انزراعها على درجة 2°C

لمدة من 14 - 10 يوم ويراعى نزع الأوراق القديمة للشتلات وحرقتها في حالة الزراعة الطازجة أو على الأقل نزع الأوراق المصابة. وبعد حوالى 1.5 شهر من الزراعة ترش النباتات مرة كل 15 يوم بالكوبرانتراكول بمعدل 250 جم/ 100 لتر ماء أو كوسيد 101 بمعدل 250 جم تبادلياً مع المبيد السويتش بمعدل 75 جم/ 100 لتر ماء ويعتبر علاجاً نافعاً لتبقعات الأوراق وأعفان الثمار.

البياض الدقيقى. Powdery mildew

من الأمراض الواسعة الانتشار ويصيب أوراق الفراولة وثمارها ويضعف نمو النبات إذا ما كانت الإصابة شديدة وتختلف الأصناف فى رد فعلها للإصابة.

يشند المرض فى زراعات الأنفاق البلاستيكية، ويلتئم الجو الرطب المائل للبرودة ودرجة الحرارة المعتدلة، كما يساعد على إنتشار المرض تزامن النباتات وزراعة الأصناف القابلة للإصابة والمعدلات السمادية العالية خاصة السماد النيتروجينى.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sphaerotheca macularis

الأعراض:

تتحنى أنصال الأوراق وتتجدد إلى أعلى وتأخذ الورقة شكل الكأس. يظهر على السطح السفلى للأوراق بقع بيضاء دقيقة إلى وردية اللون مسحوقية، كما يظهر الإحمرار والنمو الفطرى الأبيض على السيقان وسبلات الأزهار والثمار. فى حالات شدة الإصابة تتسع البقع البيضاء وتتحول إلى اللون البنى وتجف الأوراق وتموت. يظهر المرض قبل الإثمار مباشرة.

وقرب نهاية موسم النمو تشاهد نقط كروية سوداء متناثرة على النمو الفطري. يقل المحصول وتنخفض جودته وتتسوه الثمار وتتشقق وتصل الخسارة في محصول الثمار 100 - 50%.

المكافحة: /

- ١- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.
 - ٢- الاعتدال في الري، ومراعاة التهوية الجيدة والزراعة على المسافات المناسبة، والاعتدال في التسميد النيتروجيني والعناية بالتسميد البوتاسي خاصة أثناء مرحلة التزهير وعقد الثمار، والتخلص من بقايا النباتات.
 - ٣- الرش وقائياً باستخدام الكبريت الميكروني بمعدل 250 جرام/ 100 لتر ماء وذلك في عمر 2 - 1 شهر كما يمكن استخدام الثيوفيت بنفس المعدل. وعند ظهور الإصابة يتم الرش بأحد المركبات الآتية مرة كل 15 - 10 يوم حسب شدة الإصابة:
 - روبيجان 12% بمعدل 10 سم³/ 100 لتر ماء
 - توباز بمعدل 15 سم³/ 100 لتر ماء.
 - سومي ايت بمعدل 35 سم³/ 100 لتر ماء.
- ويفضل أن يكون الرش تبادلياً بين المبيدات المذكورة. ويجب أن يوقف الرش قبل جمع الثمار بأسبوعين على الأقل.

تبقع أوراق الفراولة Leaf spot

أحد المشاكل الرئيسية في معظم مناطق زراعة الفراولة في الولايات المتحدة الأمريكية وكثير من أقطار العالم الأخرى. الفطر المسبب للمرض يحتوى على عدة سلالات ومن هنا كانت الصعوبة في التربية لمقاومة

المرض، ولا توجد آباء مقاومة لجميع سلالات الفطر. والصنف ديبريك-
من لوزيانا من أكثر الأصناف مقاومة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Mycosphaerella fragariae

يلائم الإصابة بالمرض الرطوبة المرتفعة والجو المائل للبرودة.

الأعراض:

تظهر الإصابة على السطح العلوى لأنصال الأوراق الحديثة التكوين
وأعناقها على هيئة بقع صغيرة مستديرة ذات لون بنفسجى بقطر 0.5 سم
متناثرة وذات حافة بنية داكنة ومركزها رمادى مبيض (تأخذ شكل عين
الطائر). تؤدي زيادة عدد البقع على النصل إلى جفاف الوريقات. يهاجم
الفطر الثمار ويسبب مرض البذرة السوداء ويقل حجم الثمار والمحصول.
يؤدي زيادة التسميد النيتروجينى إلى زيادة عصارة النباتات وبالتالي
زيادة الإصابة.

تحدث العدوى خلال الثغور، كما تحدث العدوى المباشرة خلال
الكيوتاكل، وخلال المياسم وقت التزهير فيصل الفطر إلى الأكينات المتجمعة
فى ثمرة الفراولة. ويقضى الفطر الفترة بين زراعات المحاصيل فى بقايا
النباتات وعلى البذور وعلى الأوراق المصابة التى تبقى فترة الشتاء.
المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة مثل Allstar و Cardinal و

Delmarvel.

٢- رش النباتات فى المراحل الأولى وقبل الإثمار للوقاية من المرض

ويكرر الرش كل 15 - 10 يوم حسب شدة الإصابة والظروف

الجوية بأحد المبيدات الآتية:

- الأيوبارين أو انتراكول أو انتراكول كومبي بمعدل 250 جم/ 100 لتر ماء أو توبسين بمعدل 125 - 100 جم/ 100 لتر ماء أو سكور 50 سم³
- التخلص من بقايا النباتات حرقاً ومكافحة الحشرات الناقلة للمرض بأحد المبيدات الحشرية
- العناية بالري مع تجنب استخدام الري بالرش والزراعة في أرض جيدة الصرف وجمع الأوراق المصابة إذا كانت الإصابة خفيفة.

تلطخ الأوراق Leaf scorch

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Diplocarpon earliana

الأعراض:

يظهر المرض على هيئة بقع كبيرة حمراء بنية ذات حافة. تكون البقع دائرية أو بيضاوية أو مثلثة الشكل بنفسجية اللون. عند اشتداد الإصابة تشمل البقع سطح الورقة وتؤدي إلى جفاف الأوراق وموتها مما يؤدي إلى ضعف النباتات وبالتالي قلة حجم وعدد الثمار وتكون الثمار معرضة لأشعة الشمس نظراً لعدم وجود حماية لها ويؤدي ذلك إلى تلف الثمار، كما تتكون تقرحات حمراء على كؤوس الأزهار.

يسود المرض في فصل الربيع والصيف أو في الخريف. وتنتشر جراثيم الفطر برزاز الماء، أو الآلات المستخدمة أو العمال المتنقلين بين النباتات المصابة، يقضي الفطر فترة الشتاء في الأوراق المصابة.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٢- التخلص من الأوراق المصابة.
- ٣- يكافح المرض ضمن برنامج مكافحة العفن الرمادى.

لفحة الأوراق Leaf blight

يعد من الأمراض الهامة، وذلك لأن عدداً قليلاً من الأصناف تقاوم هذا المرض. يصيب المسبب الأوراق المسنة أو الضعيفة وأصبح المرض الآن من الأمراض المهمة وأصبح للمسبب القدرة على إصابة الأوراق فى كل الأعمار مما ينتج عنه ضعف للنباتات وقلة المحصول فى حالة فراولة الإنتاج الثمرى وقلة عدد المدادات فى المشاتل كما يؤثر المرض تأثيراً كبيراً على النباتات صغيرة العمر.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Dendrophoma obscurans

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على هيئة بقع مستديرة إلى بيضاوية أرجوانية اللون، تأخذ اللون البنى الغامق فى وسطها عند كبرها فى الحجم تظهر على بعض البقع تقرحات كبيرة تأخذ شكل حرف V ويكون الجزء الأكبر عند حافة الورقة، تزداد البقع فى العدد ويأخذ جزء كبير من مساحة الورقة اللون البنفسيجى الغامق أو الأحمر وتموت. ويكون الفطر تقرحات سوداء على الساق وعلى كأس الثمرة، أما على الثمار فتؤدي الإصابة إلى تكون تقرحات قرمزية فاتحة وتصبح التقرحات جافة وذات مركز أحمر قائم.

يسود المرض فى الحو الحار الرطب، يكون الفطر جراثيمه التى تنتج فى تراكيب ثمرية داخل التقرحات وتنتشر برذاذ الماء.

الأمراض البكتيرية

التبقع الزاوى Angular leaf spot

يسود المرض فى الأنفاق البلاستيكية ويسبب مشاكل فى إنتاج الفراولة.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Xanthomonas fragariae

الأعراض:

تقرحات الأوراق تكون بنية محمرة، زاوية الشكل، محددة بالعروق، وفى بعض الأحيان لا تكون البقع زاوية بل تشبه تلك البقع الناجمة عن لفحة الأوراق. الأعراض المميزة للمرض هو وجود تقرحات مشبعة بالماء، خضراء غامقة على السطح السفلى للأوراق وعند تعريض البقع للضوء تكون لامعة. يمكن أن تصيب البكتيرة الكؤوس وأعناق الثمار. وتنخفض قيمة الثمار التسويقية وذلك لجفاف الكؤوس وتلونها باللون البنى. تمضى البكتيرة فصل الشتاء فى الأوراق الميتة وتحدث العدوى عن طريق الشتلات المصابة وتنتشر من نبات لآخر عن طريق رزاز الماء وعلى أيدى العمال. يلائم تكشف المرض درجات الحرارة المعتدلة والباردة نهائياً وليلاً والرطوبة العالية.

المكافحة:

١- من الصعب مكافحة المرض بالطرق الكيماوية ولذا يجب تحاشي حدوثه.

٢- استخدام الشتلات السليمة، ولكن قد يكون المرض موجوداً في الشتلات ولا يظهر عليها أعراض الإصابة.

٣- يجب عدم تطبيق الري بالرش، كما يجب تحاشي العمل في الحقول المصابة عندما تكون النباتات مبتلة، ويجب أن يبدأ العمل في الحقول السليمة أولاً تجنباً لانتشار المرض.

٤- الرش ببعض المركبات التي يكون فيها النحاس مثبتاً يمكن أن يكافح تبقع الأوراق بعض الشيء، ولكنه لا يعطي مكافحة مرضية لعدوى الكاس. والاستخدام المتكرر للنحاس يمكن أن يحدث سمية (إحتراق الأوراق) واستخدام النحاس عند بداية نضج الثمار بسبب تبقع على الثمار الحمراء.

أمراض التاج والجذور Root and crown diseases

عفن القلب الأحمر Red stele

يعد من الأمراض الخطيرة التي تهدد أصناف الفراولة القابلة للإصابة مثل الصنف Cardinal والذي ماز"، يزرع في الولايات المتحدة على نطاق تجارى. يعيش الفطر المسبب للمرض في التربة وقد ينتقل عن طريق الشتلات أو ماء الري أو السماد البلدى غير كامل التحلل، ويسود المرض في التربة الرطبة ودرجة الحرارة المنخفضة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Phytophthora fragariae

يحتوى الفطر على عدة سلالات مما يمثل صعوبة في برامج التربية.

الأعراض:

تتقزم النباتات المصابة، وتنتج عدداً قليلاً من السيقان الجارية والثمار، وعندما يكون الجو دافئاً تذبل النباتات وتموت. يظهر المرض أولاً في المناطق/السيئة الصرف، ويشتد حدوثه من الربيع حتى منتصف الصيف. والأعراض المميزة لهذا المرض هو اللون البني المحمر للأسطوانة الوعائية الوسطية وتسود قمة الجذور وتتغفن. الجذور المصابة لا تتفرع وتموت الشتلات وتسقط فوق سطح التربة نتيجة لعفن الجذور. للفطر المسبب القدرة على البقاء لسنين عديدة في غياب محصول الفراولة.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة مثل الصنف Allstar والصنف Delmarvel أو الصنف Earliglow أو الصنف Latestar أو الصنف Redchief. مع الأخذ في الاعتبار وجود خمسة سلالات فسيولوجية مميزة للفطر المسبب.

٢- عدم زراعة شتلات الفراولة المصابة، ومعاملة الشتلات قبل الزراعة بمحلول مطهر يتكون من ثوبسين واحد جرام + 1.5 جم ريزولكس/ لتر ماء ثم بعد عشرة أيام يتم تبليل التربة بنفس المحلول السابق، ثم بعد فترة أخرى (10 أيام) تبلىل التربة باستخدام محلول من انتراكل كومبي بمعدل 2.5 جم/ لتر ماء ثم بعد شهر من الزراعة تبلىل التربة بمحلول من الثوبسين + ريزولكس بنفس المعدل السابق.

٣- الري بالمعدل المناسب وتجنب زيادة الرطوبة في التربة، ويراعى الصرف الجيد وعدم نقل تربة ملوثة على الآلات الزراعية إلى أماكن نظيفة خالية من المرض.

٤- عند ضرورة زراعة الأنفاق ذات التربة الملوثة بالفطر المسبب للمرض. تعامل التربة باستخدام البازميد أو استخدام الطاقة الشمسية في تعقيم التربة.

عفن الجذر الأسود Black root rot

تنتشر مسببات أعفان الجذور في معظم الأراضي التي تزرع الفراولة ويهيئ للإصابة بمرض عفن الجذور العدوى السابقة ببعض الأمراض مثل القلب الأحمر والذبول الفريسيوليومي والنيماطودا كما يناسب إنتشار المرض التربة ذات الصرف السيئ.

المسبب: يتسبب المرض عن عديد من الفطريات منها:

Rhizoctonia solani , *Pythium sp* , *Phytophthora cactorum*

Macrophomina phaseolina , *Fusarium solani*

وهي جميعها تعيش في التربة على المخلفات النباتية وقد تنتقل مع السماد البلدي العضوي أو مع الشتلات إذا لم تنتج بطريقة سليمة ويكون الفطرين *Macrophomina phaseolina* , *Rhizoctonia solani* أجسام حجرية أما *Pythium* فيكون جراثيم بيضية ساكنة وكل هذه التراكيب الفطرية يمكنها مقاومة الظروف البيئية غير المناسبة لعدة سنوات.

وتظهر أعراض المرض على هيئة تقرحات على الجذور تكون صفراء في البداية ثم يغمق لونها وتصبح سوداء، ينتشر الإسوداد حتى يشمل المجموع الجذري ويتبع ذلك تعفن قشرة الجذر وانفصالها عن الاسطوانة الوعائية، تموت الشعيرات الجذرية المغذية ويضعف نمو النباتات وتصففر ويسهل إقتلاعها من التربة، والنباتات العصابة لا تثمر وإذا أثمرت فإن الثمار تذبل قبل النضج أو تكون ذات مواصفات رديئة. ويمكن مشاهدة

الأجسام الحجرية السوداء اللون للفطر *Macrophomina* على الجذور المصابة.

عفن البرعم البنّي Brown bud rot

يعد من الأمراض الهامة التي تصيب نباتات الفراولة خصوصاً في الأراضي الثقيلة نوعاً والسيئة الصرف ويسود المرض في درجات الحرارة المنخفضة والضباب.

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytophthora cactorum , *Rhizoctonia solani*

الأعراض:

يتأخر نمو النباتات المصابة، ويصغر حجمها، تأخذ الأوراق والبراعم الخضرية وسط النبات اللون البنّي وتموت، يتحول لون البراعم الخضرية والأوراق المحيطة بالمنطقة الوسطية المصابة إلى اللون الأخضر الداكن. قد تظهر نموات جديدة حول المنطقة المصابة إلا أنها تصاب وتموت، وقد تشمل الإصابة بقية أجزاء النبات عند توفر الظروف الملائمة.

المكافحة:

- ١- زراعة شتلات سليمة ذات جذور بيضاء.
- ٢- الزراعة في تربة متعادلة جيدة الصرف خفيفة القوام.
- ٣- العناية بالعمليات الزراعية مثل الري والتسميد والصرف والتخلص من الحشائش وعدم دفن منطقة التاج أسفل التربة عند الزراعة والعناية بالبراعم أثناء العزيق حتى لا تلامسها التربة ويحدث العفن عند الري.

عفن التاج الفيتوفثوري *Phytophthora crown rot*

يظهر المرض في المناطق السيئة الصرف. وتظهر أعراض المرض في المرحلة ما بين الإزهار والحصاد عندما تنمو النباتات في ظروف غير ملائمة.

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytophthora cactorum

الأعراض:

تظهر أعراض المرض بشكل ذبول للأوراق الحديثة، ويتحطم النبات بأكمله خلال أيام. ويظهر الذبول في ناحية واحدة من النبات، راجعاً إلى عدد التيجان المصابة، كما تظهر مناطق بنية داخل منطقة التاج. تتحلل أنسجة التاج بمرور الوقت. وتعيش النباتات ولكنها تكون ذات نمو متقزم.

المكافحة:

يتبع ما ذكر في مكافحة القلب الأحمر.

ذبول الفراولة *Wilt*

المسبب: يتسبب المرض عن الفطرين

Fusarium oxysporum , *Verticillium albo-atrum*.

تعيش الفطريات المسببة للمرض في التربة وتسود هذه الفطريات في التربة الرطبة ويسود الفطر *Verticillium* في الجو البارد بينما يسود الفطر *Fusarium* في الجو الدافئ (أكثر من 25°C).

تبدأ أعراض ذبول الفراولة ببطء وقت تكوين المدادات خلال موسم جمع الثمار. يبدأ الذبول على الأوراق السفلية ويمتد إلى أعلى وتجف حواف الأوراق والمنطقة بين العروق وتأخذ الأوراق اللون البني الغامق والنموات

الحديثة تكون مختزلة. تكون الجذور التي تنمو في منطقة التاج قصيرة ومتقزمة وتكون ذات قمم سوداء، كما توجد خطوط أو مناطق سوداء على عروق الأوراق والمدادات. تموت النباتات فجأة عند اشتداد الإصابة. أما في حالة الإصابة الخفيفة تستطيع النباتات أن تتعافى مرة أخرى. عند عمل قطاع طولى في الجذور تظهر الحزم الوعائية باللون المحمر، ويرجع ذلك لإفرازات الفطرين المسببين للإصابة مما يؤدي إلى انسداد الأوعية.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة ومن الأصناف المقاومة للذبول الفرتسيليومي الصنف Allstar والصنف Latestar والصنف Red chief.

٢- مراعاة عدم تعميق الزراعة، وتجنب الري الزائد والعمل أن تكون التربة جيدة الصرف والتهوية وخالية من الأملاح.

٣- استخدام الطاقة الشمسية في تعقيم التربة في فصل الصيف وهذه المعاملة تقضى على الفطريات الساكنة للتربة وكذلك على الديدان وبذور الحشائش.

٤- للوقاية من حدوث أمراض الجذور والذبول تغمر الشتلات قبل زراعتها في مطهر فطري مكون من تشاجرين 1 سم^٢ + ريزولكس/ثيرام بمعدل 1.5 جم/لتر ماء وذلك لفترة 30 - 20 دقيقة. بعد حوالى شهر من زراعة الشتلات يجب رش الشتلات بالمحلول السابق الذكر بمعدل 600 سم^٣ تشاجرين + 900 جم ريزولكس/ثيرام/600 لتر ماء وأن يغسل المجموع الخضري بالمبيد ويوجه محلول الرش إلى التربة لعمل عملية تبليل التربة بالمبيد، كما يجب التخلص من نباتات الفراولة التي تصاب بشدة. ويجب تكرار الرش مرة

أخرى بعد عشرة أيام من الرشة الأولى ونظراً لطول موسم إنتاج الفراولة في الأرض فإنه يمكن تكرار ذلك مرة كل 4 - 3 أسابيع.

برنامج عام لمكافحة أعفان الجذور والذبول في الفراولة

المكافحة الزراعية:

١- استخدام شتلات سليمة في الزراعة مأخوذة من مصدر موثوق به سواء كان ذلك للزراعة الطازجة أو الفريجو، وكذلك في حالة الشتلات السوبر ايليت التي تزرع بالمشاتل.

٢- زراعة شتلات الفراولة في تربة جيدة الصرف خالية من الفطريات والنيماطودا.

٣- نظراً لخطورة مرض القلب الأحمر ينصح بزراعة أصناف الفراولة المقاومة لهذا المرض.

٤- التغطية الجيدة لنباتات الفراولة للوقاية من برد الشتاء، كما يراعى إتباع التوصيات الخاصة بالتسميد والعمليات الزراعية المختلفة والحرص على عدم تلوث التربة التي تزرع بها شتلات الفراولة.

٥- غمر الشتلات قبل الزراعة لمدة 30 - 20 دقيقة في محلول من المطهرات الفطرية توبسين م- 70 بمعدل 1 جم + ريزولكس بمعدل 3 جم + ريدوميل بلس بمعدل 3 جم/ لتر ماء. وبعد مرور 4 - 3 أسابيع من الزراعة يمكن إضافة المحلول السابق بمعدل 100 سم³ بجوار النباتات المصابة على أن يكون ذلك قبل الري بيوم أو بيومين ويمكن إضافة المحلول المطهر السابق بطريقتين:

أ- إزالة فونية الرشاش (عند استخدام الرشاشة الظهرية) وحقن المحلول حول جذور النباتات المصابة.

ب- استخدم جردل مملوء بالمحلول وأخذ منه ما قدرة 100 سم³ وإضافة هذا المقدار لكل نبات.

يكرر العمل السابق كل شهر تقريباً نظراً لطول موسم زراعة الفراولة ويكون ذلك حتى بداية التزهير لضمان سلامة النباتات من الإصابة. وإذا حدثت إصابة بالنيماتودا يمكن إضافة محلول الفايديت ل بمعدل 5 سم³/ لتر ماء حول جذور النباتات.

وفي حالة الزراعة الطازجة حيث تتكاثف النباتات في وحدة المساحة يمكن إضافة محلول المبيدات الثلاثة في الفترة الأخيرة لفترة الري ويكون ذلك عن طريق النقاطات أو إضافة كل مبيد على حدة رشاً على المجموع الخضرى وبنفس التركيز أى الرش باستخدام توبسين م - 70 بمعدل 1.5 جم/ لتر ماء ثم ريدوميل بمعدل 2.5 جم/ لتر ماء ثم ريزولكس بمعدل 3 جم/ لتر ماء.

أمراض الثمار Fruit diseases

تعد أمراض ثمار الفراولة من الأمور الهامة، حيث أنها تسبب خسائر مباشرة في المحصول قد تصل إلى 50% إذا لم تتخذ الاحتياطات اللازمة أثناء وجودها بالحقل وجمعها وشحنها وكذلك تخزينها. ومن أهم أمراض الثمار ما يلي:

الانثراكنوز Anthracnose

يعد من الأمراض المدمرة والتي تصيب جميع أجزاء النبات. ويتسبب المرض عن عدة أنواع من الفطر *Colletotrichum* والنوع الشائع منها هو *C. acutatum* ويمكن أن يسبب هذا الفطر مشاكل أثناء إنتاج

السيقان الجارية فى فصل الصيف. كما يصيب الثمار. واللفطر سلالات مرضية.

الأعراض:

تتميز أعراض الإصابة بتكشف بقع دائرية غائرة قليلاً، ذات لون يتراوح من الأحمر القاتم إلى البنى، ثم تأخذ اللون الأسود وقد يظل لون البقعة أحمر قاتم. وفى ظروف الرطوبة المرتفعة يتغذى مركز البقعة بكتل جرثومية برتقالية اللون. تتسع البقع المصابة حتى يشمل العفن الثمرة بأكملها وتتجدد. كما يصيب الفطر الثمار الخضراء، وتصبح الثمرة المصابة صغيرة الحجم، صلبة ومشوهة، كما تظهر عليها تقرحات بنية غامقة. وإذا سادت ظروف جوية دافئة رطبة أثناء فترة التزهير، تصاب الأزهار وسيقانها وتموت وعند إصابة كأس الزهرة فإنه يجف ويأخذ اللون الأسود. أما عند إصابة السيقان الجارية وأعفان الأوراق ينتج الفطر تقرحات سوداء، غائرة، جافة وسرعان ما تحيط هذه البقع بالسيقان المدادة وتقلتها. وقد تخلط تقرحات الإنثراكوز الصغيرة الحجم على الساق بالتقرحات الناتجة عن الأمراض الأخرى.

يضعف نمو النباتات الكبيرة وتموت الأوراق المسنة وينتج النبات عدداً قليلاً من السيقان المدادة. ويسود المجموع الجذرى ويموت. يلائم حدوث المرض الجو الحار الممطر وتظهر الأعراض المذكورة قبل فترة الحصاد ويحدث عفن شديد للثمار حتى ولم تظهر الأعراض على السيقان متى توفرت الظروف الملائمة لتكشف المرض. تنتشر جراثيم الفطر بقطرات المطر، والشتلات المصابة. ويمكن الفطر فى بقايا النباتات وكذلك على العوائل المتبادلة.

مكافحة:

١- زراعة الشتلات السليمة، وإستخدام الأصناف المقاومة مثل الصنف

.Sweet Charlie , Delmarvel , Idea

٢- رش النباتات باستخدام المبيدات الفطرية ويبدأ ذلك قبل بداية عملية

الحصاد. وللرش الوقائي ضد هذا المرض ومرض العفن الرمادى

يجب أن يبدأ الرش فى بداية التزهير بالكوبرانتراكول أو كوسيد

101 بمعدل 250 جم/ 100 لتر ماء بالتبادل مع مبيد السويتش

بمعدل 75 جم/ 100 لتر ماء اوروبفال 90 جرام كل 15 يوم.

٣- يراعى عدم استخدام الرش متى أمكن ذلك.

٤- يراعى عدم تحريك العمال وخاصة القائمين بعملية جمع الثمار من

المناطق المصابة إلى السليمة.

٥- التخلص من النباتات التى يظهر عليها أعراض الانثراكنوز فى

الحقل وذلك إذا كانت الإصابة فى مساحة محدودة ففى هذه الحالة

تزال النباتات المصابة وما حولها من النباتات وتحرق.

العفن الرمادى Gray mold

يعد من أمراض الشائعة على نباتات البيوت الزجاجية والزراعات

المكشوفة. ويتسبب عن الفطر *Botrytis cinerea* ويعد أحد الفطريات التى

وصفت عام 1927.

ويوجد الفطر فى كل مكان ويحدث مرضاً على كل أنواع نباتات

الزينة العشبية. ويعد من الفطريات الضعيفة، وليس له القدرة على إصابة

النباتات السليمة وله القدرة على عدوى أى جزء من النباتات المجروحة أو

الميتة. ويصيب أيضاً العقل. ويلائم حدوث المرض الرطوبة النسبية العالية

100% - 93 ودرجة الحرارة المنخفضة ($15^{\circ}\text{C} - 7$)، وزيادة التسميد

النيتروجينى الذى يؤدى إلى تكوين ثمار غضة سهلة الإصابة بالمرض.

الأعراض:

تتباين أعراض المرض على العوائل المختلفة. وعموماً تظهر الأعراض على الأوراق بشكل بقع مشبعة بالماء تأخذ لون رمادى إلى بنى وتكبر البقع لتغطى معظم الورقة وتؤدى إلى ذبولها. ويبدأ ظهور الأعراض بشكل نقطة فى مكان الجرح تتكشف إلى حلقات متداخلة من أنسجة فاتحة وغامقة وتأخذ شكل لوحة "ضرب النار" ويظهر على الأزهار، نمش مشبع بالماء أو بنى اللون، يتسع بسرعة مكوناً مناطق كبيرة يتراوح لونها من الأحمر الداكن إلى البنى تظهر على البتلات وتنتشر الإصابة من البتلات المعدية إلى البتلات الأخرى المجاورة. ينمو الفطر نحو ساق الزهرة مسبباً تحطمة وتتغفن البراعم. كذلك تظهر تقرحات على الساق أو يحدث موت طرفى للسيقان. ويؤدى التقرحات إلى ضعف الساق وذبول النبات وموتة أحياناً وسقوطه فوق سطح التربة. وفى بعض النباتات تتغفن منطقة التاج، وتتغفن العقل عند القاعدة. وفى ظروف الرطوبة المرتفعة يكون الفطر الجراثيم المميزة للفطر وتغطى جميع المناطق المصابة ينمو فطرى زغبي رمادى اللون. وعند إجراء الفحص الميكروسكوبى تظهر كتل الجراثيم التى تشبه عنقود العنب، كما أن للفطر القدرة على إحداث ذبول طرى للبادرات. يصيب الفطر الثمار فى جميع مراحل نموها فيظهر نمو ميسليومى رمادى قد يوجد على جزء من الثمرة أو يغطى الثمرة بأكملها وسرعان ما يمتد للثمار المجاورة.

المكافحة:

- ١- مراعاة التنظيف الجيد للبيت الزجاجى بين المحاصيل المزروعة، ويجب التخلص مباشرة من بقايا النباتات مثل نواتج التقليم والأوراق الميتة.

٢- يجب تداول النباتات بعناية تجنباً لحدوث الجروح، والحرص على عدم ملامسة أوراق النباتات للتربة، والتخلص من الأزهار المصابة على وجه السرعة.

٣- يجب الحفاظ على جفاف المجموع الخضرى وذلك يساعد على مكافحة المرض.

٤- التهوية الجيدة للبيت الزجاجى لخفض الرطوبة النسبية داخل البيت الزجاجى ومنع سقوط الندى على النباتات أثناء الليل.

٥- تجنب الري فى أواخر النهار وفى الأوقات التى لا تسمح بالجفاف السريع للأوراق، وعدم إتباع طريقة الري بالرش.

٦- وضع النباتات على مسافات من بعضها على البنشات داخل البيت الزجاجى واستخدام البنشات التى يوجد بها فتحات للتهوية.

٧- يجب الحفاظ على الرطوبة النسبية للمجموع الخضرى أقل من 93%.

٨- تختلف درجات المقاومة للمرض بين الأصناف المختلفة لنفس النبات لهذا الفطر، ومن الأصناف المقاومة Earliglow , Delmarvel.

٩- الرش الوقائى باستخدام المبيدات الفطرية أثناء التزهير (عند نضج 10% - 5) وكذلك عند وصول نسبة التزهير إلى 90%، وهذا هو الوقت الحرج لحدوث الإصابة ويستمر الرش ويوقف قبل جمع الثمار بفترة الأمان الكافية لكل مبيد ومن المبيدات المستخدمة فى مكافحة: توبسين- م Topsin-M بمعدل 125 - 100 جم/ 100 لتر ماء أو ايوبارين بمعدل 150 - 125 جم أو الرونيان بمعدل 150-75 جم/ 100 لتر ماء أوروبرال 90 جرام وسويتش 75 جم.

عفن الثمار الجلدي Leather rot

إن الأضرار الناجمة عن هذا المرض تكون طفيفة إلا في حالات سوء الصرف أو زيادة النمو الخضري للنباتات وقد تشكل هذه المرحلة مشكلة للثمار بعد الحصاد وأثناء التسويق، وتظهر المشكلة في أن بعض الثمار المصابة لا يظهر عليها علامات مرضية ولكن يكون لها رائحة نفاذة وطعم غير مستساغ عند استخدام هذه الثمار في عمل المرببات والجيلي.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر

Phytophthora cactorum

الأعراض:

يظهر المرض على الثمار الملامسة لسطح التربة والتي تكون بنية جلدية على جانب الثمرة وتتحول بعد ذلك إلى اللون الأرجواني في الثمار الخضراء وغير الناضجة، بينما لا يحدث تغير في لون الثمار الناضجة. يكون للجزء المصاب طعم لاذع وتصبح الثمار جلدية، وبعمل قطاع في الثمرة تظهر الحزم الوعائية بلون أحمر. يتقدم المرض بسرعة وتتغفن أعناق الثمار ويلاحظ رائحة عفنة.

الظروف الملائمة:

يلتئم حدوث المرض الرطوبة المرتفعة وارتفاع مستوى الماء الأرضي وقرب الثمار من سطح التربة وبالتالي قربها من ماء الري.

المكافحة:

١- تجنب الري بالرش حيث تنتشر الجراثيم برزاز الماء أو الرياح المحملة بالماء.

٢- تجنب التسميد الورقي وخاصة في وقت الربيع.

٣- يساعد الـ Mulching في منع تلامس الثمار مع سطح التربة، وكذلك يمنع إنتشار الجراثيم إلى الثمار.

٤- العناية التامة بإزالة الحشائش التي تلعب دوراً هاماً في حدوث الإصابة.

٥- الرش باستخدام يوبارين 50% مسحوق قابل للبلل بمعدل 250 جم/ 100 لتر ماء.

الرشح في الفراولة

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Rhizopus stolonifer

تظهر أعراض المرض أثناء التسويق وعلى الثمار الناضجة قبل الجمع على هيئة نمو فطري أبيض هائش على الثمار يتحول بعد ذلك إلى اللون الأسود ويؤدي إلى تلف الثمار وتصبح مائية وينمو الفطر غزيراً حول الثمار مسبباً رشح يصبغ لون صناديق التعبئة. ويلائم الإصابة بالرشح الرطوبة المرتفعة والحرارة المرتفعة.

العفن الجاف (العفن البني)

المسبب: يتسبب عن الفطر

Rhizoctonia solani

يتكون على أحد جوانب الثمرة الملامس للتربة بقعة بنية فاتحة لا تلبث أن تتحول إلى اللون البني، تتعفن الثمرة ويكون الفطر على الثمرة المصابة الأجسام الحجرية للفطر التي تشبه حبيبات الطين والتي تعلق بالثمرة ولا تزال منها بالغسيل بالماء.

يلائم حدوث المرض الزراعة في أرض رديئة الصرف وقرب الثمار من سطح التربة وبالتالي قريبا من ماء الري.

مكافحة لفحة الأزهار وأعقان الثمار:

الطرق الزراعية:

١- استخدام الأصناف المقاومة في الزراعة مثل الصنف Allstar المقاوم لتبقع الأوراق أو الصنف Delmarvel المقاوم للانثراكنوز أو الصنف Primetime المقاوم للتبقع.

٢- الزراعة في أرض جيدة الصرف والتهوية ومراعاة أنظام الري والتخلص من الحشائش.

٣- التخلص من بقايا النباتات وتلافى ملامسة الثمار لسطح التربة والفرز الجيد للثمار للتخلص من الثمار المصابة ونظافة العبوات وتطهيرها باستخدام هيبوكلوريت الصوديوم 0.1%.

٤- جمع الثمار مبكراً ثم تحفظ في الظل لحين نقلها وعند التسويق تبرد الثمار إلى $5 - 10^{\circ}\text{C}$ وتحفظ على هذه الدرجة.

٥- العناية بالتسميد البوتاسي مع بداية مرحلة التزهير والعقد وعدم الإفراط في التسميد النيتروجيني.

٦- الرش مع بداية التزهير باستخدام مبيد سويتش Swtich بمعدل 75 جم/ 100 لتر ماء على أن يتبادل الرش مع الريدوميل بلاس بمعدل 250 جم/ 100 لتر ماء مرة كل 15 يوم على أن يوقف الرش قبل الجمع بفترة كافية ويجب الحرص على عدم وجود آثار متبقية للمبيد في الثمار.

٧- هناك نائج مباشرة لمكافحة أعفان الثمار باستخدام مضادات الأكسدة مثل الاسبرين وكذلك استخدام المستخلصات النباتية مثل مستخلص أوراق الكافور والنيم.

٨- الرش باستخدام بعض الأملاح مثل بيكربونات الصوديوم بمعدل 3 جم/لتر أو نترات الكالسيوم بمعدل 2 جم/لتر أو كبريتات البوتاسيوم بمعدل 2 جم/لتر وذلك كرشات وقائية عند بداية التزهير والعقد.

الأمراض البكتيرية

من أهم الأمراض البكتيرية التي تصيب الفراولة العفن الطرى البكتيري المتسبب عن *Pectobacterium carotovorum*.

الأمراض الفيروسية Virus diseases

تصاب نباتات الفراولة بالعديد من الأمراض الفيروسية وتؤثر الإصابة الفيروسية على قوة نمو النبات، ويموت النبات عند عدم ملائمة الظروف الجوية. والأعراض التي تظهر على الأوراق تشمل تجعد الأوراق، تبرقش الأوراق، إنحناء الأوراق وتأخذ شكل الكأس، وتقرم نمو النباتات ويجب التخلص من النباتات التي يظهر عليها تلك الأعراض.

وسوف نورد فيما يلي شرح موجز لأهم الفيروسات التي تصيب

نباتات الفراولة:

فيروس تجعد الشليكStrawberry crinkle virus= Strawberry virus 3; Strawberry virus 4

الأعراض:

يظهر على الأوراق بقع شاحبة مصحوبة أحياناً بتقرح على إمتداد أجزاء صغيرة من العروق. تتقرح البقع الشاحبة وتأخذ اللون البنى وتتشوه الأوراق وتتجعد. النباتات المصابة بالفيروس تكون ذات نمو متقزم.

الانتقال:

ينتقل الفيروس بحشرة المن وتكتسب الحشرة الفيروس بعد 24 - 8 ساعة من التغذية على النبات المصاب، والفيروس طور حضانة فى جسم الحشرة من 9 - 16 يوم.

فيروس تبرقش الشليكStrawberry mottle virus = Strawberry virus 1

الأعراض:

يكون الفيروس بقع شاحبة غير واضحة منتشرة على سطح الورقة وعادة لا تظهر أعراض واضحة على أصناف الشليك التجارية والفيروس يقل كثيراً من نمو ونشاط النبات.

الانتقال:

ينتقل الفيروس ميكانيكياً كما ينتقل بأنواع عديدة من حشرة المن منها *Pentatrichopus fragariae* ومن العوائل المشخصة لهذا الفيروس نبات *Fragaria vesca* حيث يعطى الفيروس بقع صغيرة شاحبة مصحوبة ببثرات على الأوراق وتتشوه الأوراق وتختزل أنصالتها.

فيروس تقزم الشليكStrawberry stunt virus 5 = Fragaria virus 5

الأعراض:

تتقزم النباتات المصابة وتصل إلى 1/2 أو 1/3 طول النباتات السليمة وتحفظ بلونها الطبيعي وتأخذ أوراقها المظهر الفنجاني وتقل أعناقها في الطول وتعطي ثماراً بذرية صغيرة صلبة. وخلافاً لما سبق يصاب الشليك ببعض الفيروسات الأخرى منها.

مرض التفاف أوراق الشليك Strawberry leaf roll

تأخذ الأوراق الشكل الكاسي وتتحنى إلى أسفل وغالباً ما تتحول إلى أنبوبة أسطوانية ومبرومة ومفتولة.

مرض تحزم عروق الشليك Strawberry vein banding

التضاعف Multiplication

تكون نباتات الفراولة مغزلية الشكل ويكون لها عدة تيجان أحياناً تصل إلى المائة. تكون قواعد الأوراق قصيرة، وحجم النصل أقل من المعتاد ويختزل حجم الأوراق إلى ثلث أو نصف حجمها الطبيعي. وقد يوجد عدد من المدادات الصغيرة أو لا يوجد. يكون للمسبب المرضي تأثيراً واضحاً خاصة في المشاتل مع بعض الأصناف الحساسة للإصابة بالمرض.

أمراض مايكوبلازمية

مرض اصفرار الإستر Aster yellows

تظهر أعراض المرض على هيئة إصفرار وتقزم. والأوراق الحديثة تشبه الكأس. وأخيراً تظهر النباتات المصابة أعراضاً مبكرة للموت فجأة، يتبع ذلك موت المدادات التي تنتجها الأمهات. يكون النبات أوراقاً زهرية

إخضرارها غير طبيعي قبل حدوث موت النبات، كما تصاب النباتات الجديدة (المدادات).

مكافحة أمراض الشليك الفيروسية:

- ١- زراعة شتلات سليمة خالية من الإصابة الفيروسية.
- ٢- حرق الحقول بعد جمع المحصول مباشرة والتخلص من النباتات البرية.
- ٣- مكافحة حشرات المن الناقلة للأمراض الفيروسية باستخدام المبيدات الحشرية.
- ٤- إتباع الطرق الصحية عند التعامل مع النباتات تجنباً لمنع حدوث العدوى بالطرق الميكانيكية.

الأمراض النيماتودية

تصاب نباتات الفراولة بالنيماتودا الآتية:

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| ١- نيماتودا البراعم والأوراق | <i>Aphelenchoides</i> |
| ٢- نيماتودا تعقد الجذور | <i>Meloidogyne</i> |
| ٣- نيماتودا تقرح الجذور | <i>Paratylenchus</i> |
| ٤- نيماتودا تقزم الجذور | <i>Trichodorus</i> |
| ٥- النيماتودا الحلقية | <i>Criconemella</i> |
| ٦- نيماتودا تعجيز النمو | <i>Tylenchorhynchus</i> |
| ٧- النيماتودا الخنجرية | <i>Xiphinema</i> |

الأمراض غير الطفيلية:

احتراق القمم Tip burn

المرض غير طفيلي يحدث في النباتات العصيرية ذات النمو القوي في الربيع وأوائل فصل الصيف، وذلك بعد فترة طويلة من جو بارد. تسود قمة الوريقات النامية النمو ويمتد هذا الأسوداد إلى الجانبين والداخل وقد يصل الأسوداد إلى حوالى نصف الوريقة يتبعة عدم انتظام الوريقات وتجدها.

(أنظر ملحق الصور من شكل 60 إلى شكل 65)

الباب الثامن

أمراض نباتات العائلة (المركبة)

Asteraceae

أمراض نباتات الخس (Lettuce (*Lactuca sativa*)

يعد من محاصيل الخضر الورقية العالية القيمة الغذائية ويتبع العائلة (المركبة) Asteraceae. يستهلك الخس طازجاً في السلطات وأحياناً في الطهى وهو غنى في فيتامين أ والحديد والكالسيوم. يستخرج الزيت من خس الزيت.

ومن أهم الأمراض التي تصيب محصول الخس مايلي:

الأمراض الفطرية

البياض الزغبي Downy mildew

يعد من أهم أمراض المجموع الخضرى للخس ويصيب كل أنواع الخس حيث تتوفر الرطوبة الكافية ودرجات الحرارة المتوسطة إلى المنخفضة، ويؤدى إلى خفض المحصول وجودته. المسبب: يتسبب المرض عن الطفيل الإجبارى

Bremia lactucae

وتنبثق الحوامل الجرثومية من ثغور الأوراق، تتفرع ثنائياً، ذات نهايات طبقية لامعة تحمل ذنبيات. والجراثيم الكونيدية شفافة، بيضاوية $28\mu\text{m} - 11 - 30 - 12\mu\text{m}$ ، ذات حلمة قمية. والطفيل متباين الثالوث ويتطلب سلالتين B₁ & B₂ لحدوث التكاثر. الجنس (الجراثيم البيضية). والجراثيم البيضية مستديرة، سمكة الجدار $20 - 31\mu\text{m}$. وفى بعض مناطق إنتاج الخس لا تتكون الجراثيم البيضية حتى فى وجود السلالتين المتقابلتين. والطفيل يحوى عديد من السلالات المرضية. يتعرض الخس إلى نوع ثان من أمراض البياض الزغبي يتسبب عن

Plasmopara lactucae radicis

والإصابة تكون محصورة في جذور الخس ويسبب بقع موضعية بنية ميتة، ويشاهد نمو جرثومي منتشر على سطح الجذور المصابة وتتكون الجراثيم البيضاء في قشرة الجذور، وشاهد هذا المرض فقط في زراعات الخس النامية تحت نظم الري Hydroponic.

الأعراض:

يظهر على السطح العلوي للورقة بقعاً زاوية خضراء فاتحة إلى صفراء يقابلها على السطح السفلي نمو أبيض هاش للفطر المسبب، وبمرور الوقت تأخذ البقع اللون البني وتجف. وعادة يهاجم الفطر أولاً الأوراق المسنة، الملامسة لسطح التربة والتي تصبح طرية ومتعفنة لإصابتها بالكائنات التي تحدث تحلل ثانوي مثل *Botrytis cinerea*. وأحياناً يحدث الطفيل المسبب لمرض البياض الزغبى في الخس إصابة جهازية تؤدي إلى حدوث تلون غامق وتخطيط للحزم الوعائية الداخلية وأنسجة النخاع. وعند إصابة الأوراق الفلقية للبادرات الحديثة بالمسبب المرضي، تموت النباتات. يصيب الفطر المسبب نباتات الخس البرى والخرشوف وغيرها من نباتات العائلة Asteraceae.

دورة المرض:

يتطلب الفطر *B. lactucae* للتجثم وحدوث العدوى، ظروف رطبة باردة. وتحدث العدوى الأولية من الجراثيم الكونيدية الناتجة من الحشائش أو من حقول الخس وفي بعض المناطق تكون من الجراثيم البيضاء. تتكون الجراثيم الكونيدية مساءً على البقع وتتحرك في الهواء في الصباح الباكر حيث تزداد الرطوبة النسبية. وتنتشر الجراثيم بالرياح، وتكون قصيرة العمر. وتحدث العدوى في غضون ثلاث أو أربعة ساعات عند وجود

ماء حر على الأوراق أو في وجود حالة تشبع بالماء والدرجة المثلى $10 - 22^{\circ}\text{C}$.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة، ومما يصعب ذلك وجود سلالات من الطفيل المسبب.

٢- الرش الوقائي ويراعى تبادل الرش بين المبيدات المستخدمة في المقاومة لظهور سلالات مقاومة لهذه المبيدات ومن المستخدم أكروبات نحاس 150 جم، أميستار 50 سم^٣، بريفيكيورن 250 سم^٣، أنادول 250 جم/100 لتر ماء.

٣- تطبيق نظام ري يقلل من ابتلال الأوراق والرطوبة مثل الري بالتنقيط.

٤- يراعى وقاية الشتلات حتى لا ينتقل المسبب المرضى معها إلى الحقل المستديم.

٥- التخلص من بقايا النباتات المصابة في المزرعة والزراعات المجاورة.

العفن الرمادى Gray mold

من الأمراض الشائعة، وإذا سادت الظروف الملائمة للطفيل المسبب للمرض، تحدث خسارة ملموسة في محصول الخس سواء في الحقل أو البيوت الزجاجية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Botrytis cinerea (teleomorph = *Botryotinia fuckeliana*)

الحوامل الجرثومية للفطر *Botrytis cinerea* طويلة (2 - 1 mm) تأخذ اللون الرمادى المائل للبني عند النضج، يتفرع الفطر بغير انتظام قرب القمة إلى أفرع عديدة قصيرة تتفرع ثانية وتنتهى بانتفاخات تخرج منها ذنبيات

صغيرة تحمل الجراثيم الكونيدية التي تتضج وتذبل الذنبيات والأفرع التي تتكمش وتتراجع إلى الفرع الرئيسى وتظهر الجراثيم الناضجة متجمعة حول الفرع الرئيسى. وفى نفس الوقت يجدد الحامل الكونيدى نموه مكوناً مجموعة أفرع أخرى وهكذا. الجراثيم الكونيدية وحيدة الخلية بيضاوية شفافة، تثبت وتحدث العدوى بالاختراق المباشر خلال خلايا النبات. يسهل عدوى الأوراق عند تأثرها بالصقيع أو إصابتها بالبياض الزغبي واحترق قمم الأوراق. يلائم حدوث المرض الجو الرطب المائل للبرودة. ينمو الفطر داخل الخلايا ويفرز انزيمات ومواد تقتل الخلايا قبل وصول الفطر إليها. يكون الفطر أجساماً حجرية سوداء تتحمل الظروف البيئية غير الملائمة، ويمضى الفطر الفترات بين المواسم على المحاصيل الأخرى القابلة للإصابة أو على بقايا النباتات أو بالتربة.

الأعراض:

تحدث أعراض المرض على نباتات الخس فى أطوار نموها المختلفة وأثناء النقل والتسويق، فيحدث عفن طرى للبادرات وتظهر أعراض الإصابة على النباتات الكبيرة مبتدئة من قاعدة الساق وقواعد الأوراق السفلى، فتتكون بقع مائية طرية. والأنسجة الرطبة المتضررة أو الملامسة للتربة تكون أكثر قابلية للإصابة بالمرض ويجب التخلص من هذه الأوراق عند الحصاد، يتقدم الفطر المسبب فى الأنسجة السليمة فى تاج النبات مسبباً عفنًا فى الساق الرئيسى والأوراق الملاصقة له، ويظهر النمو الزغبي المميز للفطر على المناطق الميتة، وتتكون الأجسام الحجرية للفطر المسبب ولو أن بعض العزلات تفتجها بندرة. فى المراحل المتقدمة يحيط المرض بتاج النبات الذى يذبل ويتحطم.

دورة المرض:

يعيش الفطر في الحقول مترمماً على بقايا النباتات، كما يكون متطفلاً على عديد من المحاصيل والحشائش ويكون أجساماً حجرية توجد في التربة، تتكون الجراثيم الكونيدية وتحمل بواسطة الرياح، وعند سقوطها على أنسجة متضررة تثبت متى توفرت الرطوبة وتستعمر الأجزاء المصابة ثم ينتقل المسبب إلى الأوراق والسيقان السليمة المجاورة محدثاً الأعراض المميزة للمرض. يلائم تكشف المرض درجات الحرارة الباردة، الرطوبة العالية.

المكافحة:

- ١- تجنب إحداث الجروح أثناء القيام بالعمليات الزراعية، أو الناجمة عن الحشرات أو مسببات المرضية الأخرى.
- ٢- تجنب الري بالرش.
- ٣- الرش الوقائي باستخدام dicarboximide ولو أن هناك سلالات من الفطر مقاومة لهذا النوع من المبيدات، وكذلك يجب التنويع في استخدام مبيدات لها فعل إبادة مختلف للتغلب على مقاومة الطفيل.
- ٤- جمع النباتات المصابة والتخلص منها متى أمكن.
- ٥- العناية بالمحصول أثناء الجمع والنقل والتسويق وعمل التهوية الكافية داخل الصوب.

الذبول الفيوزاريومي Fusarium wilt

سجل المرض لأول مرة عام 1960 في آسيا (اليابان). عثر عليه في الولايات المتحدة في بدايات التسعينات في كاليفورنيا وفي نهاية التسعينات في أريزونا وسجل حديثاً في إيطاليا عام 2002 وأصبح المرض مهماً في جنوب الولايات المتحدة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. *lactucae*

والفطر متخصص في إصابة الخس. وقد عرفت ثلاثة سلالات (1, 2 & 3) من الطفيل المسبب.

الأعراض:

يسبب الطفيل ذبول البادرات وأحياناً موتها. تأخذ الأوعية الخشبية لساق وجذور البادرات اللون الأحمر أو البنى. أما في النباتات البالغة تأخذ الأوراق اللون الأصفر وتذبل وتموت ويعمل قطاع طولى في الساق تظهر الأوعية الخشبية بلون يتراوح من الأحمر البنى إلى البنى الغامق، وتأخذ منطقة القشرة وتاج الجذور لون بنى محمر. يظهر بالجذر الرئيسى تجويف فارغ. تتقزم النباتات المصابة ولا تكون رؤوس. وتشابه الأعراض التي يحدثها الفطر فيوزاريوم مع أعراض التسمم بالأمونيا والذبول الفريسيومي.

دورة المرض:

الفطر يعيش في التربة لمدد غير محدودة نظراً لإنتاجه للجراثيم الكلاميدية الساكنة، وتشتد الإصابة على فترات النمو ذات الجو الدافئ، ولم يثبت حمل الفطر بواسطة البذور.

المكافحة:

- ١- تجنب زراعة الخس في الأراضي الموبوءة بالمرض.
- ٢- زراعة الأصناف المقاومة أو المتحملة متى توفرت ومن المعروف أن الخس من نوع Romaine يعد مقاوماً عن الأنواع الأخرى.
- ٣- تحاشي نقل التربة الملوثة إلى الحقول السليمة.

البياض الدقيقى Powdery mildew

يعد من أمراض الخس القليلة الأهمية، وسجل فى شمال أمريكا وأوروبا. وفى بعض المناطق وفى ظروف بيئية معينة يمكن للمرض أن يسبب نقص ملحوظ فى جودة المحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Golovinomyces cichoracearum

وعرف سابقاً باسم

Erysiphe cichoracearum

ينمو المسبب على سطح النبات. تحمل الحوامل الكونيدية على سطح هذا الميسليوم السطحى، تنتج الجراثيم الكونيدية الشفافة، البيضاوية إلى البرميلية الشكل $25 - 45 \times 14 - 25 \mu m$ تنتج فى سلاسل طويلة. يكون المسبب أجساماً ثمرية مستديرة تحمل عديد من الزوائد الميسليومية الشكل ويوجد داخل الجسم الثمرى أكثر من 10 - 25 كيس اسكى وكل كيس اسكى يحتوى جرثومتين اسكيتين. والمسبب سلالات فسيولوجية.

الأعراض:

يصيب المرض جميع أنواع الخس، وينمو الفطر المسبب سطحياً ويظهر على هيئة، نمو أبيض مسحوقى على كلا سطحى الورقة. تصاب الأوراق المسنة بشدة وفى البداية وتسبب العدوى اصفرار وتشوه الأوراق، تجف الأوراق المصابة فى المراحل المتقدمة وتأخذ اللون البنى أحياناً. يتكون الطور الجنسى على الأوراق على هيئة أجسام ثمرية بنية.

دورة المرض:

اللقاح المبدئى إما أن يكون جراثيم كونيدية تحمل بالهواء من العوائل النباتية المصابة أو من جراثيم أسكية تتحرر من الأجسام الثمرية الأسكية.

الدرجة المثلى لنمو الفطر وتكشفه $20^{\circ}\text{C} - 18$ ، ويتطلب الإنبات الأمثل لجراثيم الفطر رطوبة عالية، والرطوبة الحرة تثبط الإنبات.
المكافحة:

- ١- زراعة أصناف الخس المقاومة لمرض البياض الدقيقى.
- ٢- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية مثل مركبات الكبريت أو سومي ايت 35 سم^٣ أو كوليز 50 سم^٣ أو باندل 100 سم^٣/100 لتر ماء أو كراون 100 سم^٣/600 لتر ماء.

أنثراكنوز الخس Anthracnose

البقعة الحلقية Ring spot

يطلق على المرض الثقوب النارية، البقعة الحلقية، أو الصدا، وينتشر المرض فى معظم مناطق زراعة الخس فى العالم. وفى حالة ملائمة الظروف الجوية لتكشف المرض يؤدي ذلك إلى خسارة كبيرة فى المحصول.
المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Microdochium panattonianum

وعرف المسبب قديماً باسم

Marssonina panattoniana

ينتج الفطر حوامل كونيديية منفردة أو فى مجاميع تتكون فى اسبورودكيات. والجراثيم الكونيديية شفافة، ناعمة، مغزلية، منحنية قليلاً ذات حاجر واحد. $16 - 13 \times 4 - 3 \mu\text{m}$. الأجسام الحجرية الصغيرة ذات جدر سميكة $60 - 100 \mu\text{m}$ ويمكن مشاهدتها فى الأنسجة المصابة. يصيب الفطر السبب الخس والشيكوريا والهندباء. وعرف للمسبب المرضى خمسة سلالات مختلفة.

الأعراض:

تظهر الأعراض في بدايتها على الأوراق الخارجية على هيئة بقع صغيرة (2 - 3 mm) مشبعة بالماء. تتسع البقع وتصفّر وتصبح زاوية الشكل. وفي الظروف الباردة الرطبة تظهر في مركز البقع البرونزية كتل جرثومية بيضاء إلى قرنفلية. وفي حالة اشتداد المرض، تلتحم البقع مسببة نبول رجعي واضح للأوراق. وأحياناً يؤدي إلى تقزم شديد للنبات. وبتقدم البقع في العمر، تجف الأنسجة المصابة وتصبح ذات قوام ورقى، ويسقط وسط البقعة محدثاً تنقيب للأوراق ومن هذا العرض اشتق اسم المرض. تتجمع بقع الأنثراكنوز على طول العرق الوسطى للأوراق السفلية.

دورة المرض:

يعيش الفطر في التربة لأكثر من 4 أعوام على هيئة أجسام حجرية صغيرة. يظهر مرض الأنثراكنوز في الجو الممطر حيث يتطلب جو بارد رطب لإحداث العدوى وتكشف الأعراض. وتعمل مياه الري بالرش على انتشار الأجسام الحجرية الصغيرة والجراثيم الكونيدية من التربة إلى الأوراق مما يؤدي إلى حدوث العدوى. ودرجة الحرارة المثلى لتكشف المرض $18 - 20^{\circ}\text{C}$ وتظهر الأعراض بعد 4 - 8 يوم بعد حدوث العدوى. وكل أنواع الخس قابلة للإصابة وأصناف Romaine تعتبر حساسة.

المكافحة:

- ١- تجنب زراعة الخس في أراضي موبوءة بالمرض.
- ٢- اتباع دورة زراعية رباعية مع نباتات غير قابلة للإصابة.
- ٣- اتباع نظام الري بالغمر أو التقيط لتحاشي ابتلال الورقة.
- ٤- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٥- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية الوقائية مثل Strobilurins. ويستخدم أيضاً سكور بمعدل 50 سم³ أو كوسيد (2000) بمعدل 300 جم أو اندكس بمعدل 200 جم/100 لتر ماء.

عفن فوما القاعدي Phoma basal rot

عرف المرض في التسعينات بالمملكة المتحدة على الخس المنزوع في الصوب الزجاجية وحديثاً سبب المرض خسائر جسيمة على الخس Romaine المنزوع بولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة. المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Phoma exigua

يقطن الفطر التربة. يكون الفطر بكنيديوم أسود، معنق يتكون بداخله جراثيم كونيديية شفافة، مستقيمة أو منحنية قليلاً بيضاوية أو اسطوانية $4 - 5 \times 2 - 10 \mu m$ والجراثيم الكونيديية خلية واحدة وقد يتكون حاجز عرضي واحد. غالباً ما توجد بكنيديومات في بقع الأوراق التي ينتجها المرض.

الأعراض:

تصفّر الأوراق السفلى لنباتات الخس وتذبل في جهة واحدة من النبات، تتقرّم النباتات وتدهور. لا يظهر نمو للفطر المسبب للمرض في منطقة تاج النباتات المصابة. وفي زراعات الخس في البيوت المحمية بأوروبا يكون المرض بقعاً مستديرة، رمادية غامقة إلى سوداء يصل قطرها إلى 3 cm. وبمرور الوقت تجف بقع الأوراق، تتشقق، وتسقط مؤدية إلى مظهر تنقيب الأوراق. يمكن مشاهدة بكنيديومات الفطر في أنسجة تبقعات الأوراق.

المكافحة:

١- إضافة المبيدات الفطرية عند قاعدة نباتات الخس الحديثة.

٢- تحاشي رطوبة التربة الزائدة.

٣- الزراعة في تربة نظيفة خالية من المرض.

عفن القاعدة Bottom rot

ينتشر مسبب مرض عفن القاعدة في جميع أنحاء العالم ويسبب خسائر محدودة لنباتات الخس. وقد يشتد ضرر المرض في الخس المنزوع بالصوب الزراعية.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Rhizoctonia solani (Teleomorph = *Thanatephorus cucumis*)

يسكن الفطر التربة وله مدى عوائل واسع ويصيب الفطر الأوراق مباشرة أو خلال الثغور. ينتشر الفطر داخل الخلايا وبينها. تظهر الأجسام الحجرية في الأطوار النهائية للمرض على هيئة قشور بنية داكنة قرب أباط الأوراق. الدرجة المثلى لانتشار المرض 20°C مع توفر درجة عالية من الرطوبة.

الأعراض:

الوقت الأمثل لحدوث عفن القاعدة في الخس هو بداية تكوين الرؤوس والطفيل المسبب للمرض قد يحدث ذبول طرى للبادرات. يتكون على العرق الوسطى للأوراق التي تلامس سطح التربة تقرحات بنية، غائرة. وفي الظروف المناسبة تتسع التقرحات بسرعة وتتغفن الأوراق السفلى. ويتكون في المناطق المتعفنة ميسليوم برونزي إلى بني اللون كما تتكون نقط من سائل عنبري. أحياناً يكن للفطر أن يخرق الأوراق داخل رؤوس الخس، مسبباً عفناً للنباتات التي قاربت النضج. يؤدي نشاط المترمات

الثانوية إلى حدوث عفن لزج، شديد الطراوة لقاعدة النباتات المصابة ويؤدي إلى تحطيم رؤوس الخس سرعان ما تجف محولة النبات إلى مومياء سوداء.
دورة المرض:

يلتئم حدوث المرض الجو الدافئ ($27^{\circ}\text{C} - 25$)، التربة الرطبة.
ويمكن للمرض أن يحدث في الجو البارد الرطب.
المكافحة:

- ١- تطبيق إضافة المبيدات الفطرية إلى قاعدة النبات ومنها بريفيكورن 2.5 سم³ أو تشجارين واحد سنتيمتر مكعب أو توبسين أم واحد جرام/لتر ماء أو ريزولكس تي 2 جرام.
- ٢- تطبيق دورة زراعية مع عوائل غير قابلة للإصابة لخفض اللقاح الفطري.
- ٣- التخلص من بقايا النباتات حرقاً.

- ٤- الزراعة في تربة جيدة الصرف، وتحاشي الري بالرش.
- ٥- زراعة الأصناف ذات النمو القائم للحد من شدة حدوث المرض.

سقوط الخس Lettuce drop

ينتشر المرض في جميع أنحاء العالم، وللمرض أهمية اقتصادية في شمال أمريكا وأوروبا وأستراليا ونيوزيلاندا. وعند اشتداد المرض قد يؤدي الإصابة إلى فقد 75% من الزراعات. ويطلق على المرض العفن الأبيض عند إصابة الطفيل للمحاصيل الأخرى غير الخس.
المسبب:

يتسبب مرض العفن الأبيض عن نوعين من الفطر *Sclerotinia* هما:
S. sclerotiorum , *S. minor*

ويمكن التفريق بينهما لإختلاف حجم الأجسام الحجرية التى تكون صغيرة الحجم فى *S. minor* عن تلك الخاصة بالفطر *S. sclerotiorum* إضافة أن الفطر *S. sclerotiorum* ينتج أجساماً ثمرية أسكية طبقية والتى لا ينتجها الفطر/الثانى.

الأعراض:

يصيب الفطر *S. minor* سيقان وأوراق نباتات الخس الملاصقة لسطح التربة. وعند حدوث العدوى يسبب الفطر على الأوراق السفلية والتاج عفن طرى مائى بنى اللون. وعند قرب نباتات الخس من النضج تذبل الأوراق الخارجية وينهار النبات كلية. يتكون على تاج النبات المتعفن والأوراق الملاصقة له والجذر الأصلى ميسليوم أبيض، وأجسام حجرية سوداء غير منتظمة (3 – 5 mm). وتماثل الأعراض التى يسببها الفطر *S. sclerotiorum* تلك التى يسببها *S. minor* إلا أن الآخر ينتج جراثيم أسكية تنتشر بالهواء، وتصيب الأنسجة المحطمة. الأجسام الحجرية المتكونة كبيرة الحجم 5 – 10 mm فى الطول.

المكافحة:

- ١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.
- ٢- الحرث العميق لدفن الأجسام الحجرية عميقاً فى التربة أسفل منطقة الجذور.

٣- تطبيق المكافحة الحيوية وقد أظهر *Coniothyrium minitans*

نتائج طيبة فى مكافحة الفطر *Sclerotinia sclerotiorum*.

الذبول الفريسيومي *Verticillium wilt*

المرض لا ينتشر على نطاق واسع في العالم، سجل المرض في اليونان والولايات المتحدة (كاليفورنيا) مسبباً خسائر اقتصادية لمحصول الخس.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Verticillium dahliae

الأمراض البكتيرية

تبقع الورقة البكتيري *Bacterial leaf spot*

قديماً لم يكن للمرض أهمية تذكر على الخس وحديثاً أصبح المرض مهماً حتى أنه أحياناً يسبب خسائر اقتصادية ملموسة. يسود المرض في الولايات المتحدة وأوروبا.

المسبب: يتسبب مرض تبقع الورقة البكتيري عن البكتيرة

Xanthomonas campestris pv. *Vitians*

الأعراض:

تظهر أولى أعراض المرض على أوراق النبات المسنة على هيئة بقع صغيرة، مشبعة بالماء (2 - 5 mm)، تحاط بعروق الورقة وتكون زاوية الشكل. سرعان ما تأخذ اللون الأسود. تلتحم البقع عند اشتداد الإصابة مؤدية إلى انهيار الورقة. تجف البقع المسنة وتصبح سوداء ذات قوام ورقى. نادراً ما تشاهد البقع على الأوراق حديثة الكشف. عند التعبئة تستوطن البقع كائنات تحدث تحللاً ثانوياً مسببة مشاكل ما بعد الحصاد.

دورة المرض:

يعتمد حدوث الإصابة وتكشف المرض على الظروف الباردة الرطبة. وتنتشر البكتيرة المسببة للمرض في الحقل برزازا ماء الري ومياه الأمطار. قد يحمل المرض بالبذور. يمكن أن تعيش البكتيرة في التربة لعدة شهور وتنتشر إلى محصول الخس التالي. وقد أظهرت الدراسات أن للبكتيرة المسببة للمرض القدرة على التحرك جهازياً في الأنسجة الوعائية للخس.

المكافحة:

- ١- زراعة البذور السليمة الخالية من المسبب المرضي.
- ٢- فحص شتلات الخس والتخلص من المصاب بالمرض.
- ٣- تحاشي الري بالرش في حقول إنتاج الخس.
- ٤- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٥- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة بخفض اللقاح في التربة.
- ٦- الرش باستخدام المركبات النحاسية للوصول إلى الحد الأدنى للمقاومة.

بقعة الطلاء (الورنيش) Varnish spot

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas cichorii

الجذر القلبي Corky root

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Rhizomonas suberifaciens

العفن الطري Soft rot

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة *Pectobacterium carotovorum*

الأمراض الفيروسية

موزايك الخس Lettuce mosaic

يعد من أهم أمراض الخس الفيروسية، وينتشر المرض في جميع مناطق إنتاج الخس بالعالم واتباع طرق مكافحة المتكاملة للمرض يحد من تأثير الفيروس ولكن ما زال المرض سائداً ومسبباً خسائر للمحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفيروس

Lettuce mosaic virus (LMV)

والفيروس عصوى مرن يبلغ $750 \times 15 \text{ nm}$ ويتكون من خيط مفرد من RNA. وفي جميع أنحاء العالم تقسم سلالات LMV إلى أربعة مجاميع مميزة (Pathotypes) I, II, III, IV. ينتقل الفيروس بطريقة غير باقية بأنواع مختلفة من المن ويمكن أن ينتقل أيضاً بالعصارة، ويحمل بواسطة البذور. ويمكن للفيروس أن يصيب نباتات تتبع العائلة المركبة.

الأعراض:

تتباين الأعراض بشدة حسب نوع الخس أو صنفه، وعمر النبات المصاب وسلالة الفيروس والظروف البيئية. تتقزم النباتات المصابة مبكراً وتتشوه ويظهر عليها أحياناً أعراض التبرقش، ونادراً ما تصل هذه النباتات إلى الحجم الطبيعي. أما النباتات التي تصاب بعد ذلك قد تصل إلى الحجم الكامل أما أوراقها الخارجية فتأخذ اللون الأصفر، وتلتوى وتشوه. وفي الخس الملفوف تشوه الرؤوس. أحياناً يظهر نمش ميت على الأوراق الخارجية وتكون ذات حافة منشارية.

دورة المرض:

تحدث العدوى الأولية إما من البذور المصابة أو الخس المصاب والعوائل المتبادلة. ينقل المن الفيروس من النباتات المصابة إلى النباتات

السليمة. وفي حالة نشاط حشرات المن ينتشر الفيروس بسرعة في الحقل. وفي كاليفورنيا يعتبر من الخوخ الأخضر *Myzus persicae* مهماً في نقل الفيروس كما يمكن أن يتم النقل بواسطة *Aphis gossypii* و *Macrosiphum euphorbiae* ويحمل الفيروس بأجزاء فم الحشرة.

المكافحة:

- ١- زراعة بذور خالية من الفيروس.
- ٢- التخلص من الحشائش سواء الموجودة في حقول إنتاج الخس أو المناطق المجاورة حيث تعد مصادر للإصابة بالفيروس ومنها يحصل المن على الفيروس.
- ٣- الحرث العميق لزراعات الخس القديمة، حيث أن النباتات المصابة تعد مصادر للعدوى بالفيروس.
- ٤- زراعة أصناف الخس المقاومة متى توفرت.
- ٥- مقاومة حشرات المن ولو أن ذلك لا يمنع نقل الفيروس ولكن إدارة النقل الحشري قد يؤخر من انتشار مرض موزايك الخس.

العرق الكبير في الخس *Lettuce big vein*

يعد من الأمراض القليلة التي تصيب الخس وبالرغم من ذلك فإن الأعراض الشديدة تؤدي إلى نقص جودة المحصول. يوجد المرض في الولايات المتحدة، البرازيل، أوروبا واليابان.

المسبب: يتسبب مرض العرق الكبير في الخس عن الفيروس

Mirafiori lettuce virus (MiLV)

وجزيئات الفيروس من الصعب مشاهدتها بالميكروسكوب الإلكتروني حيث تتباين في الحجم والشكل ويختلط مع الفيروسات أخرى غير مرضية

في الناقل *Olpidium brassicae* يتكون الـ genome للفيروس MiLV من أربعة قطع من RNA. الأعراض:

يسبب الفيروس شفافية العروق وتضخمها، ويمكن مشاهدة هذا العرض عند تعرض الورقة لإضاءة خلفية. والعروق الكبيرة تعمل على تشوه بقية الورقة. وعند حدوث العدوى مبكراً تتقزم النباتات. ونباتات الخس المصابة بشدة تتشوه ولا تصلح للتسويق. والخس الملفوف يفشل في تكوين الرؤوس أو يتأخر تكشفها.

دورة المرض:

الفيروس يسكن التربة، ويدخل نباتات الخس بواسطة الطفيل *Olpidium brassicae* الذي يعيش في التربة لفترات طويلة ويكون جراثيم سابحة تسبح في ماء التربة وتلتصق على جذور الخس. وعند إصابة الجراثيم السابحة لخلايا البشرة واستعمارها لا تحدث مرضاً ولكنها تنقل الفيروس MiLV في النباتات. لا يحدث المرض في الطبيعة في غياب الطفيل *O. brassicae*. ينتشر المرض عن طريق حركة التربة الملوثة والماء المحتوى على الطفيل الناقل للفيروس. تصاب البادرات في غضون 8 أيام من الزراعة وتظهر الأعراض بعد 18 يوم من العدوى. تظهر أعراض المرض بشدة في حالة برودة درجة حرارة الهواء (أدنى من 16 – 20°C) ودرجة حرارة الأعلى من 22°C تمنع تكشف أعراض المرض. يمكن أن يعيش المسبب في التربة لعدة سنين على هيئة أكياس جرثومية ساكنة وبناء عليه يمكن أن يوجد الفيروس لعدة سنين حتى في غياب العائل.

المكافحة:

- ١- زراعة أصناف الخس المقاومة.
- ٢- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة بالفيروس وهذا لا يمنع حدوث المرض ولكن يحد من شدة المرض في الزراعات التالية:
- ٣- يراعى عند إنتاج شتلات الخس يجب مراعاة عدم ملامسة الشتلات والصوانى للتربة الملوثة.

كما تصاب نباتات الخس بالأمراض الفيروسية الآتية:

اصفرار البنجر الغربى Beet western yellows

المسبب: يتسبب المرض عن

Beet western yellows virus (BWYV).

الذبول الرجعى فى الخس Lettuce dieback

المسبب: يتسبب المرض عن

Lettuce necrotic stunt virus (LNSV)

الذبول المتبقع فى الطماطم Tomato spotted wilt

المسبب: يتسبب المرض عن

Tomato spotted wilt virus (TSWV)

موزايك القرنبيط Turnip mosaic

المسبب: يتسبب المرض عن

Turnip mosaic virus (TuMV)

الأمراض الفيتوبلازمية

اصفرار الأستر Aster yellows

المسبب:

يتسبب مرض اصفرار الأستر عن فيتوبلازما. يوضع المسبب في مجموعة مميزة يطلق عليها mollicutes وهي خلايا وحيدة الخلية ليس لها جدار خلوي وتظهر بأشكال مختلفة Pleomorphism. تستوطن نسيج اللحاء للعائل الذى تتطفل عليه. وتصيب عديد من العوائل سواء من النباتات المنزرعة أو البرية.

الأعراض:

تتباين درجة تكشف أعراض المرض وشدها على نباتات الخس، ويعتمد ذلك على سلالة الفيتوبلازما، عمر النبات وقت الإصابة وغيرها من العوامل، وعلى وجه العموم تتقزم النباتات المصابة وتصفّر. تتشوه الأوراق ولكنها تظل صغيرة وسميكة. وعند قطع النبات طولياً يظهر تشوه في ترتيب الساق والتي تظهر حلزونية ملتفة. يظهر افراز لبنى مميز يتراوح لونه من القرنفلى إلى البرتقالى مما يؤدي إلى وجود متبقيات اسطوانية إلى دائرية في الأجزاء الداخلية من رؤوس الخس. والنباتات التى تصاب مبكراً تفشل في تكوين الرؤوس.

دورة المرض:

تنقل الفيتوبلازما بحشرات نطاطات الأوراق البالغة خاصة نطاط أوراق الأستر *Macrosteles quadrilineatus*. تقضى الفيتوبلازما الشتاء فى النباتات المعمرة أو ذات الحولين وداخل جسم حشرة نطاط الأوراق. وللمسبب المرضى مدى عوائل واسعة ويصيب مئات من النباتات. الأوعية الغربالية فى النباتات المصابة قد تحتوى مواد خاصة يكونها المسبب

المرضى والتي يمكن صبغها بـ Azure A ويمكن مشاهدتها بالمجهر الضوئي.

المكافحة:

تجنب زراعة الخس أو المحاصيل الحساسة في الحقول أو المناطق ذات التاريخ المرضى، وتعتبر مخازن طبيعية للطفيل والزراعة بها تعرض نباتات الخس للإصابة.

الأمراض النيماتودية

يتطفل على نباتات الخس عديد من الآفات النيماتودية منها:

نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne*، وتعقد الجذور الكاذبة *Nacobbus* ونيماتودا تقرح الجذور *Trichodorus* والنيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus*.

الأمراض غير الطفيلية

التسمم الأمونيومي Ammonium toxicity

يؤدي هذا المرض غير الطفيلي إلى فقد معنوي في نمو نباتات الخس متى كانت الظروف ملائمة لحدوثه.

المسبب:

ينتج هذا المرض تراكم الأمونيوم في منطقة نباتات الخس. يحدث التسمم الأمونيومي في التربة الباردة، المتماسكة والمشبعة بالماء، كما يزيد من هذه المشكلة انسداد سطح التربة نتيجة الري بالرش أو الأمطار وكل هذه العمليات تؤدي إلى بطء عملية تكوين النترات في التربة. كما أن درجة

الحموضة المنخفضة أو التسميد الزائد تزيد من المشكلة. وتشتد الإصابة في
الخس المزروع بالبذرة.

الأعراض:

لجذور الخس حساسية زائدة للمستويات العالية من الأمونيوم في
التربة. يتحول وسط الجذر إلى اللون الأصفر المائل إلى البني الفاتح، ثم
يصبح لونه بني غامق إلى أحمر (أحمر طوبى). عند اشتداد الإصابة ينهار
خشب الجذر ويتكون تجويف مركزي بطول الجذر وفي الجزء السفلي من
التاج. تقصر الجذور وتكون ذات أطراف مسودة. أحياناً يتحول السطح
الخارجي للجذر إلى اللون الأصفر أو البني الفاتح ويتشقق والأعراض التي
تظهر فوق سطح التربة تعنى أن جذور النبات قد تلفت، ويضعف نمو
المجموع الخضري الأكبر سناً وينبل. وتشابه أعراض التسمم الأمونيومي
تلك الناتجة عن الذبول الفيوزاريومي والفرتيسليومي. وعموماً فإن تجويف
الجذور الفارغ يكون مميزاً في حالة التسمم الأمونيومي.

المكافحة:

تجهيز التربة بحيث لا تكون متماسكة أو مغلقة Sealed.

احتراق القمة Tip burn

من الأمراض غير الطفيلية التي تصيب الخس. ويؤدي المرض إلى
انخفاض جودة المحصول.

المسبب:

يحدث المرض عند عدم تمكن نباتات الخس من الحصول على
الكالسيوم، ويحفز ظهور المرض الظروف التي تتداخل مع امتصاص

الكالسيوم أو تشجيع النمو السريع للنبات مثل درجات الحرارة الدافئة مصحوبة بمعدلات التسميد العالية وجفاف المنطقة المحيطة بالجذور.

الأعراض:

تظهر الأعراض غالباً على حواف الأوراق المتكشفة، وتظهر على هيئة تقرحات وبقع ميتة. وفي الحالات الشديدة يؤدي المرض إلى دمار شديد. قد يحدث تحلل ثانوي يظهر على هيئة عفن بكتيري. ويمكن للفطر *Botrytis cinerea* أن يستعمر المناطق الميتة، ويتقدم في أنسجة الورقة السليمة، مسبباً عفن طرى بني اللون. توجد الأوراق المصابة في المحيطات الداخلية في الخس الورقي وأسفل الأوراق الخارجية في الأنواع الملفوفة.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- تحاشي التسميد الزائد، واستخدام الري بالتنقيط.

٣- يفيد رش مغذيات الكالسيوم في حالة الخس الورقي غير الملفوف.

(أنظر ملحق الصور من شكل 66 إلى شكل 68)

ثانياً أمراض نباتات الخرشوف Artichoke (*Cynaria scolymus*)

يتبع الخرشوف العائلة (المركبة) Asteraceae وهو نبات شجيري. يزرع من أجل التغذية على محيطات وتخت الزهرة غير الناضجة للبراعم الزهرية أو يزرع الخرشوف عادة كشجيرة معمرة تتكاثر بواسطة تفصيل التيجان. وحديثاً يزرع الخرشوف سنوياً بالشتلات. ويصاب الخرشوف بعدة أمراض سوف نوردّها فيما يلي:

الأمراض الفطرية

عفن اسكوكيتا أو العفن الأسود Ascochyta rot or black rot

من الأمراض المهمة في منطقة حوض البحر المتوسط وأوروبا.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Ascochyta hortorum

تكون البكنيديومات السوداء بكثرة على الأوراق المسنة، تنتج هذه البكنيديومات جراثيم كونيدية ذات حاجر عرضي واحد.

الأعراض:

تظهر الأعراض في البداية عادة على قمم المحيطات الخارجية للبراعم الزهرية. وفي ظروف الجفاف يتقدم المرض ببطئ وتظل الإصابة سطحية. وفي الظروف الرطبة ينتشر الطفيل داخل وخارج البراعم الزهرية. ويظهر على البرعم بأكمله عفن طرى أسود، يليه عفن طرى ثانوي. تحدث بقع بنية على الساق والمجموع الخضري. يمكن أن يحدث المرض على أماكن الإصابة بالبياض الزغبي القديمة.

العفن الرمادى Gray mold

المسبب: يتسبب المرض عن

Botrytis cinerea (teleomorph = *Botryotinia fuckeliana*)

تأخذ محيطات الزهرة اللون البنى ثم تجف بعد ذلك. كما تتحول قمة البرعم الزهرى إلى اللون البنى عند إصابتها بالمرض. يتكشف النمو الزغبي الرمادى إلى الرمادى البنى على السطح الداخلى للمحيطات الزهرية وفى وسط البرعم القمى. وقد تظهر نفس الأعراض على البراعم الزهرية بعد الحصاد.

يعيش الفطر فى بقايا النباتات وعلى الأوراق المسنة وكذلك على عديد من المحاصيل ونباتات الحشائش وعلى هيئة أجسام حجرية بالتربة. يصيب الفطر المحيطات الزهرية التى أضررت بالحشرات والقواقع. ويلائم تكشف المرض درجة الحرارة الباردة، الرطوبة العالية، الماء الحر وتشتد الإصابة بعد فترات الجو الرطب.

البياض الدقيقى Powdery mildew

المسبب: يتسبب المرض عن الفطرين

Golovinomyces cichoracearum ,

Leveillula taurica (anamorph = *oidiopsis taurica*)

والفطر *L. taurica* يوجد طوره الناقص *Oidiopsis taurica* على السطح السفلى للأوراق المسنة على هيئة نمو مسحوقى أبيض. تصفر الأوراق المصابة ثم تأخذ اللون البنى وتجف وتصبح ورقية. يصيب الفطر الأوراق المسنة فقط وتهرب الأوراق الحديثة حتى تتضج. ميسليوم الفطر يكون داخلى ينبثق خلال الثغور. يمكن أن تتفرع الحوامل الكونيدية وتحمل جرثومة

كونيدية واحدة وأحياناً اثنان. وتتميز عزلات الفطر المتحصل عليها من الخرشوف عن عزلات الطماطم وغيرها من محاصيل الخضر العائلة. والمسبب الآخر للبياض الدقيقى فى الخرشوف

Golovinomyces cichoracearum (= *Erysiphe cichoracearum*)

ويحدث أقل شدة مرضية. والنمو الميسليومى الأبيض إلى الرمادى يتكون على السطح العلوى للأوراق المسنة والحديثة وعلى السطح الخارجى للمحيطات الزهرية، وتتحول أنسجة النبات إلى اللون البنى أو القرمزى. والميسليوم السطحى يحمل حوامل كونيدية عليها جراثيم كونيدية فى سلاسل طويلة وتكون بيضاوية إلى برميلية $25 - 45 \times 14 - 25 \mu m$ وللفطر سلالات فسيولوجية عديدة ذات مدى عوائل ضيق.

عفن الجذور البيثيومى Pythium root rot

المسبب: يتسبب المرض عن عدة أنواع من *Pythium* تتضمن *P. aphanidermatum* الذى يكون ميسليوم غير مقسم، وأكياساً جرثومية منتفخة وجراثيم سابحة مستديرة سميكة الجدار. تتكشف الأكياس الجرثومية وتحرر الجراثيم السابحة فى ماء التربة. وللفطر مدى عوائل واسع وله القدرة على إصابة البذور والبادرات لعدد من العوائل ويناسبه التربة الرطبة لى يحرر الجراثيم السابحة التى تصيب جذور العائل. الأعراض:

تظهر الأعراض على هيئة ذبول للبادرات الناتجة عن البذور أو الشتلات. يبهت المجموع الخضرى ثم يأخذ اللون البنى ويجف. تتلون أنسجة الجذور وتتعفن وتطرى. تنقرم البادات ويتأخر تكشفها.

تبقع الورقة الرامبولارى Ramularia leaf spot

المسبب: يتسبب المرض عن

Ramularia cynarae

تتكشف الحوامل الكونيدية فى مركز البقع التى تتكون على الأوراق وتنمو فى مجاميع تخرج من الثغور. الحوامل الكونيدية تتفرع بندرة $5 - 66 \mu m$ فى الطول. الجراثيم الكونيدية فى سلاسل، بيضاوية أو مغزلية بها 3 - 0 حواجز عرضية شفاقة $5 \mu m \times 2 - 5 - 10$.

الأعراض:

تظهر الأعراض على هيئة بقع صغيرة مستديرة باهتة إلى خضراء مصفرة $2 - 5 mm$ فى القطر، تتسع بمرور الوقت لتصل إلى $20 mm$ فى القطر وتصير بنية. تظهر البقع من السطح العلوى والسطح السفلى للورقة، تلتحم البقع فى حالة شدة الإصابة وتأخذ الورقة اللون البنى وتجف. يتكشف نمو أبيض للفطر فى مركز الورقة. يسبب هذا الطفيل تقرحات مستطيلة على السيقان. ويكون المرض مهماً من الناحية الاقتصادية عند انتقال الطفيل من الأوراق إلى المحيطات الزهرية وفى هذه الحالة تتكون تبقعات بنية على المحيطات الزهرية تكون بنية، غير منتظمة وتؤدى إلى تجعد المحيطات الزهرية وجفافها. وتصبح البراعم الزهرية غير صالحة للتسويق.

الذبول الفرتيسيليومى Verticillium wilt

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Verticillium dahliae

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على هيئة ذبول المجموع الخضرى فى جانب واحد من النبات. يبهت المجموع الخضرى ثم يأخذ اللون البنى ويجف.

وتتقرم النباتات المصابة. فى حالات الإصابة الشديدة يمكن أن يفقد نبات الخرشوف الأوراق وتظل الأفرع عارية. تتلون الأنسجة الوعائية فى الجزء السفلى من الساق والتاج والجذور باللون البنى الغامق أو الأسود. تنتج النباتات المصابة براعم خضرية صغيرة الحجم. وفى حالات الإصابة الشديدة تبهر وتجف:

عفن قطع تقاوى الخرشوف Seed piece rot

تتعفن قطع تقاوى الخرشوف وتتنخفض نسبة إنباتها. تموت قطع التقاوى قبل وبعد ظهورها فوق سطح التربة.
المسبب: يتسبب المرض عن الفطرين

Sclerotium rolfsii & Diplodia musae

الأعراض:

يسبب الفطر *Diplodia musae* تحلل أنسجة التقاوى من الخارج إلى الداخل وتصير سوداء اللون وتعفن.
أما الفطر *S. rolfsii* فيسبب قرحة بنية داكنة على النموات الحديثة أو قطع التقاوى. وبانتشار الإصابة تأخذ القطعة المصابة اللون البنى ثم تعفن. عند إصابة النباتات النامية تتكون قرحة بنية داكنة على الساق تحت مستوى سطح التربة تتغطى بنمو ميسليومى أبيض. تمتد القرحة إلى أعلى. يضعف النبات المصاب ويذبل.

الأمراض البكتيرية

عفن التاج البكتيري Bacterial crown rot

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Erwinia chrysanthemi

والبكتيرة سالبة لصبغة جرام، غير متجრثمة، عصوية. تنتشر البكتيرة بواسطة ماكينات قطع النباتات. وإن تجزئة التيجان المصابة من أجل الزراعة يؤدي إلى تكون نبت مصاب. تعيش البكتيرة في أنسجة النبات وعلى المواد العضوية الميتة. ويصاب الخرشوف ببكتيريات أخرى مثل أنواع *Xanthomonas* و *Ralstonia solanacearum* التي تسبب الذبول البكتيري.

الأعراض:

تتقزم القبايات المصابة ويقل نموها، تذبل الأوراق أثناء النهار عندما يكون الجو دافئاً وعند اشتداد الإصابة. تتحطم النباتات كلية. لا تتكشف الأوراق الحديثة الموجودة في مركز النبات وتتحول إلى اللون البني وتجف. تلين منطقة التاج والجذر الأصلي وتتعفن وتأخذ اللون البني أو الأسود.

الأمراض الفيروسية

Artichoke curly dwarf

المسبب: يتسبب المرض عن

Artichoke curly dwarf virus (ACDV)

يسبب المرض نقص شديد في النمو وقوة النبات. يظهر على الأوراق بقع نيكروزية سوداء. النباتات المصابة تقل إنتاجيتها. تتشوه البراعم ولا تصلح

للتسويق. قد تموت النباتات الشديدة الإصابة. ينتقل الفيروس عند تقطيع النباتات المصابة واستخدامها في الزراعة.

Artichoke Italian latent/Artichoke yellow ring spot

المسبب:

يتسبب مرض Artichoke Italian latent عن الفيروس (AILV).
بينما يتسبب Artichoke yellow ring spot عن الفيروس (AYRSV).
يعتقد أن كلا الفيروسين ينتقلان بواسطة النيماتودا الأبرية
Longidorus fasciatus كما يحمل بالبذور، حبوب اللقاح والأجزاء النباتية
ويكون تلطخات صفراء لامعة، بقع حلقية وتخطيطات طولية. بينما الفيروس
AILV قد لا يحدث أعراضاً في بعض الأصناف أو يحدث اصفرار وتقرم
في أنواع أخرى.

كما يصاب الخرشوف بالفيروسات الآتية:

Artichoke mosaic	موزايك الخرشوف
Bean yellow mosaic	اصفرار الفاصوليا
Tobacco streak	تخطيط الدخان
Artichoke mottle crinkle viruses	

الأمراض النيماتودية

يصاب الخرشوف بنيماتودا تعقد الجذور
Meloidogyne incognita، نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus*، نيماتودا
 تقزم الجذور *Trichodorus* والنيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus* sp.

الأمراض غير الطفيلية

نقص الكالسيوم Calcium deficiency

تظهر أعراض نقص الكالسيوم بظهور تقرحات سوداء على قمة
 المحيطات الزهرية التي تلتوى للداخل. الأوراق الحديثة التي تحيط البرعم
 الزهرى يظهر عليها تقرحات أو بقع سوداء.
 تظهر أعراض نقص الكالسيوم في الظروف التي ينمو فيها النبات
 سريعاً أو في ظروف الإجهاد.

الباب التاسع

أمراض نباتات العائلة العليقية

Convolvulaceae

أمراض البطاطا الحلوة

Sweet potatoes (*Impomoea batata*)

تعد البطاطا الحلوة واحداً من محاصيل الخضر المهمة ذات الأهمية الاقتصادية والغذائية العالية حيث أنها غنية بالفيتامينات خاصة فيتامين A، والسكريات والمعادن. الجزء المستخدم في التغذية هو الجذور التي تؤكل مطبوخة، أو مشوية وأيضاً لاستخراج النشا. وتستخدم عروش البطاطا علفاً للماشية. وفيما يلي أهم الأمراض التي تتعرض لها نباتات البطاطا الحلوة:

الأمراض الفطرية:**العفن الأسود Black rot**

يحدث المرض خسائر معنوية أثناء التخزين، وفي مراقد الشتلات وفي الحقل. ولا يقتصر ضرر الطفيل المسبب للمرض على إحداث نقص للمحصول وجودته ولكن يجعله مر المذاق.

المسبب: يتسبب مرض العفن الأسود عن الفطر

Ceratocystis fimbriata**الأعراض:**

تشاهد أعراض مرض العفن الأسود على هيئة بقع بنية غامقة صغيرة، مستديرة، منخفضة قليلاً. تتسع البقع وتأخذ المظهر المنخفض الغامق إلى الأسود عند ابتلالها والمظهر الرمادي الغامق عند جفافها. يتواجد داخل البقع الأجسام الثمرية الدورية السوداء ذات الأعناق المستطيلة والتي تظهر للعين المجردة على هيئة شعيرات سوداء. يظل العفن متماسكاً ولا يتعمق، وإذا حدث غزو فطري أو بكتيري ثانوي فإن اللحم أسفل البقعة يأخذ اللون الأسود الذي قد يمتد إلى مركز الجذر. تأخذ الأنسجة القريبة من المنطقة

المتعفنة طعماً مرّاً. قد يتعفن الجذر بأكمله. قد تبدو الجذور سليمة عند الحصاد ولكنها تتعفن أثناء التخزين، والشحن والتسويق.

دورة المرض:

يعيش الفطر المسبب في التربة على بقايا النباتات. يستعمر الفطر المسبب الفروع الحديثة أو الساق. تصاب الشتلات وبالتالي تنتقل الإصابة إلى الساق الرئيسى والجذور الجانبية. يمكن للفطر أن ينتج أعداداً غزيرة من الجراثيم في المخزن، والتي تعمل على تلويث ماكينات الغسيل وأيدي العمال وهذا يعمل على نشر المرض وعفن الجذور أثناء التخزين. كما تنقل بعض الحشرات مثل Sweet potato weevil سوسة البطاطا الحلوة. يتكشف المرض وينتشر بسرعة على درجة حرارة $12 - 15^{\circ}\text{C}$.

المكافحة:

- ١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.
- ٢- تطهير مراقد الشتلات.
- ٣- إكثار النباتات من قطع ساقية سليمة.
- ٤- عمل اندمال للجذور بعد الحصاد مباشرة على درجة حرارة $29 - 32^{\circ}\text{C}$.
- ٥- تطهير الأدوات التي تلامس المحصول المصاب.
- ٦- رش ماكينات الغسيل الفارغة بالمبيدات الفطرية.
- ٧- تدخين أماكن التخزين.

عفن الفيوزاريوم السطحي وعفن الجذور الفيوزاريومي
Fusarium surface rot and Fusarium root rot

يحدث عفن الفيوزاريوم السطحي للجذور المخزنة لأي فترة بعد الحصاد. أما عفن الجذور الفيوزاريومي فشديد الخطورة على البطاطا الحلوة.

المسبب:

يتسبب عفن الفيوزاريوم السطحي وعفن الجذور بواسطة عدد من أنواع الفطر *Fusarium*.

الأعراض:

يحدث عفن الفيوزاريوم السطحي قبل الحصاد لجذور البطاطا الحلوة التي اضررت ميكانيكياً، تشققت أو أصيبت بالنيماتودا، الحشرات أو غيرها من كائنات التربة. تكون البقع على الجذور الشحمية مستديرة، بنية فاتحة أو غامقة، متماسكة أو جافة. يكون التلف سطحياً ولا يمتد أكثر من الحزمة الوعائية للجذر. والتقرحات الخارجية تكون بنية صلبة وتتمركز على الشعيرات الجذرية المخطمة، عند تخزين الجذور المصابة لمدة طويلة، تجف الأنسجة حول القرع ويصبح الجذر صلباً ومحنطاً.

من الصعب تمييز عفن الجذور الفيوزاريومي عن العفن السطحي بواسطة الأعراض الخارجية، فقد يكون العفن السطحي طور مبكر من عفن الجذور الشديد. وتقرحات عفن الجذور تكون مستديرة ذات حلقات باهتة وبنية غامقة متحدة المركز، كما أن التعفن الداخلي يمتد خارج منطقة الحزم في مركز الجذر ويصيب الجذر بأكمله. والتقرحات المسنة تكون بنية غامقة وجافة، اسفنجية. تتكون فجوات بيضاوية الشكل بالقرب من سطح الجذر

يكسوها نمو ميسليومي أبيض للفطر المسبب، تنكمش الأنسجة المصابة بتقدم المرض، وتجف وتتحنط:

دورة المرض:

تبقى فطريات الفيوزاريوم المسببة للعفن السطحي وعفن الجذور في التربة لعدة سنين. تحدث العدوى في الحقل خلال الشعيرات الجذرية أو تشققات النمو، وفي الغالب فإن الجذور الملوثة بالفطر تهاجم خلال الجروح التي تحدث أثناء الحصاد. وينتشر كلا المرضين من الجذور المصابة إلى السليمة إذا ما حدثت جروح حديثة. يسود العفن السطحي عند حصاد البطاطا الحلوة ميكانيكياً، أو عندما تكون التربة رطبة وباردة عند الحصاد أو حدوث فترات جفاف شديدة قبل الحصاد. كما أن تعريض البطاطا الحلوة إلى درجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة لمدة طويلة بعد اقتلاعها من التربة وقبل إجراء عملية اندمال الجروح يساعد على حدوث المرض.

المكافحة:

- ١- للحد من عفن الجذور الفيوزاريومي يجب مكافحة العفن السطحي.
- ٢- مراعاة الظروف الصحية والتداول الجيد لجذور البطاطا الحلوة.
- ٣- الحد من إحداث الجروح أثناء الحصاد والتداول، خاصة عند حصاد المحصول من تربة رطبة.
- ٤- إجراء عملية اندمال الجروح Curing بعد الحصاد مباشرة.
- ٥- الحد من العفن السطحي في الحقل بمكافحة نيماتودا تعقد الجذور والحشرات التي تخدش سطح جذور البطاطا الحلوة.
- ٦- زراعة جذور سليمة معاملة بالمطهرات الفطرية للحد من انتشار عفن الجذور إلى النبات الجديد في مراقد البذور.

العفن الطرى الريزوبسى Rhizopus soft rot

يحدث المرض أساساً بعد حصاد جذور البطاطا الحلوة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Rhizopus stolonifer

/

الأعراض:

تحدث العدوى والعفن فى ناحية واحدة أو فى كلا طرفى الجذر وقد تحدث العدوى فى أى مكان من الجذر. يثبط العفن فى ظروف الجفاف بينما فى الظروف الرطبة فإن الجذور المصابة تكون طرية مائية، ويتعفن الجذر بأكمله خلال بضعة أيام. وفى ظروف الرطوبة العالية تغطى الجذور بنمو رمادى مسود كثيف وهذا ما يميز الإصابة بالفطر *Rhizopus*. يتغير لون الجذور، وتبعث رائحة تجذب الذباب إلى منطقة الإصابة.

دورة المرض:

تسود جراثيم الفطر *Rhizopus* فى التربة والجو، كما أن الفطر يعيش فى بقايا المحاصيل ولحد ما فى الأدوات الزراعية الملوثة. تحدث الإصابة بالفطر خلال الجروح التى تحدث أثناء الحصاد والتداول بواسطة جراثيم الفطر المحمولة بالهواء أو عن طريق جزيئات التربة الملوثة التى تلتصق بالأسطح المجروحة، وعند حدوث الإصابة يكون للفطر القدرة على مهاجمة الأنسجة السليمة غير المجروحة. ويناسب حدوث الإصابة أثناء التخزين والشحن رطوبة نسبية بين 75% - 85%. يسود العفن الطرى ويشتد عند غسيل جذور البطاطا الحلوة، وتعبئتها أو شحنها إلى الأسواق أثناء الجو البارد.

المكافحة:

- ١- التداول الجيد لجذور البطاطا أثناء الحصاد لمنع حدوث الجروح.
- ٢- إجراء عملية اندمال الجروح مباشرة بعد الحصاد.
- ٣- تخزين جذور البطاطا هلى درجة حرارة $15^{\circ}\text{C} - 12$.
- ٤- تجنب تعريض جذور البطاطا الحلوة لضوء الشمس لمدد طويلة (لمنع ضرر الحرارة).
- ٥- تطهير المخازن ضد الحشرات والقوارض المسببة للجروح فى المخزن.

عفن جاوة الأسود Java black rot

يعد من الأمراض المدمرة للبطاطا الحلوة، ويشتد المرض عادة على البطاطا الحلوة أثناء التخزين.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Diplodia gossypina

الأعراض:

يتقدم المرض من ناحية واحدة أو فى كلا طرفى الجذر. فى البداية تكون الأنسجة المصابة مصفرة إلى بنية محمرة، ثم تأخذ اللون الأسود بتقدم التحلل. المناطق المتحللة تكون رطبة متماسكة. الجذور المصابة تتعفن تماماً خلال أسبوعين وتجف، وتتحنط وتصبح شديدة الجفاف. يتثاقل سطح الجذر وتتكون وسائد هيفية صغيرة سوداء للفطر المسبب. ينحصر العفن أثناء التخزين فى قمة الجذر. تكون الأنسجة فى مركز القرحة صلبة سوداء.

دورة المرض:

يعيش الفطر في التربة على بقايا النبات لعدة سنين. تلتصق التربة الملوثة بنهاية جذور البطاطا المحطمة أثناء الحصاد. ويخترق الفطر الجذور عن طريق هذا المسار، كما يعيش الفطر في أقفاص التعبئة الملوثة وينتقل فيها إلى الجذور المجروحة، ويحتاج الفطر الجروح لاختراقه الجذور. لا ينتشر الفطر أثناء التخزين على الجذور التي حدث لها اندمال جيد لجروحها. والمرض يسود في المناطق الدافئة ويلائم المرض $20 - 30^{\circ}\text{C}$ ومدى واسع من الرطوبة النسبية. تصبح الجذور أكثر قابلية للإصابة بعفن جاوة بزيادة مدة التخزين أو عند نقل الجذور المبردة إلى درجات الحرارة العالية.

المكافحة:

- ١- غسيل وتعقيم الأدوات المستخدمة في التخزين.
- ٢- التداول الجيد لتلافى حدوث الجروح.
- ٣- إجراء عملية اندمال الجروح بعد الحصاد مباشرة للتأكد من التأم الجروح وذلك على درجة حرارة $28 - 32^{\circ}\text{C}$.
- ٤- تخزين جذور البطاطا على درجة حرارة $12 - 15^{\circ}\text{C}$.

القشرة (صبغة التربة) Scurf = Soil stain

المسبب: يتسبب مرض القشرة عن الفطر

Monilochaetes infuscans

والضرر الناتج عن المرض يكون سطحياً ولكنه يقلل من القيمة التسويقية للمحصول.

الأعراض:

تظهر أعراض المرض خلال فصل النمو على هيئة بقع صغيرة بنية غامقة إلى سوداء تتكشف على الجذور تتسع لتكون بقع غير منتظمة. تتسع البقع حتى يتلون سطح الجذر بأكمله. وأصناف البطاطا الحلوة ذات السطح النحاسي يظهر عليها بقع بنية أما الأصناف ذات السطح الأحمر يتكون عليها بقع سوداء. يقتصر ظهور الأعراض على سطح الجذور المخزنة ولا يؤثر على الأنسجة الداخلية. والأنسجة المصابة يمكن كشطها. وفي حالة الإصابة الشديدة تتكون شقوق على سطح الجذور وتؤدي إلى انكماش الأنسجة نظراً لفقد الماء. والذرنات المصابة تكون أكثر عرضة للإصابة بفطريات أخرى. يستمر تكشف أعراض المرض أثناء التخزين، كما قد تتكون بقعاً جديدة في حالة استمرار الرطوبة العالية. الدرجة المثلى لتكشف المرض هي 23°C . كما يشتد المرض عند الرطوبة المثلى لنمو النبات.

دورة المرض:

تحدث العدوى بالمرض نتيجة استخدام أجزاء تكاثرية مصابة. كما يمكن للفطر أن يعيش على بقايا النباتات في التربة لمدة 2 - 1 سنة. ويشتد المرض في التربة الخفيفة، العضوية. والمسبب المرضي مدى عوائل ضيق. ينحصر في أنواع تابعة للجنس *Ipomoea*.

المكافحة:

- ١- زراعة الجذور السليمة وزراعتها في تربة سليمة.
- ٢- اتباع دورة زراعية لمدة 4 - 3 سنوات مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

العفن الفحمي Charcoal rot

يحدث الفطر المسبب للمرض خسائر للبطاطا الحلوة أثناء التخزين، ونادراً ما تحدث خسائر فادحة.
المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Macrophomina phaseoli

الأعراض:

تكون أعراض المرض أثناء التخزين في البداية محصورة على المناطق أسفل سطح الجذر على هيئة عفن متماسك بني إلى بني محمر. ويتقدم الطفيل إلى مركز الجذر مسبباً زيادة في التعفن. ويمكن تمييز منطقتين واضحتين في الأنسجة المصابة. فالحافة يظهر عليها عفن بني محمر تليها منطقة سوداء. وبالرغم أن التقرحات تكون محددة إلا أن العفن الفحمي يسيطر على الجذر بأكمله ويؤدي إلى جفافه وتصلبه ويكون محنطاً.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة ويعيش على بقايا النباتات، وللفطر مدى عوائل واسعة فمثلاً يصيب فول الصويا، القطن، الذرة الرفيعة والذرة، ويحتاج إلى الجروح لاختراق النبات. يلائم تكشف المرض درجة الحرارة المرتفعة $28 - 31^{\circ}\text{C}$. يسود المرض في التخزين، كما تشتد الإصابة في الجذور التي تعرضت للسعة الشمس قبل تخزينها.

المكافحة:

إجراء عملية اندمال الجروح قبل تخزين البطاطا الحلوة.

كما تصاب البطاطا الحلوة بالأمراض الفطرية الآتية:
 Alternaria leaf spot and stemblight, Alternaria storage rot,
 Blue mold rot, Cercospora leaf spot, Circular spot, Dry rot,
 Gray mold rot, Leaf mold, Mottle necrosis, Red rust,
 White rust, Southern blight & violet root rot.

الأمراض البكتيرية

العفن الطرى البكتيرى Bacterial soft rot

عفن الساق والجذور البكتيرى Bacterial stem and root rot

يحدث العفن الطرى فى الحقل وأثناء الشحن والتخزين.

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Erwinia chrysanthemi

الأعراض:

تصاب الجذور فى الحقل والمرض أكثر حدوثاً أثناء التخزين،
 الأنسجة المصابة تكون مائية وتأخذ اللون البنى الفاتح. والتقرحات على
 الجذور تكون ذات حواف بنية، بعض الجذور المخزنة قد تظهر سليمة من
 الخارج ولكنها تكون متحللة من الداخل. يظهر بالجذور المصابة تخطيطات
 سوداء فى الأنسجة الوعائية وتطرى، وتتحلل مائياً. تتعفن جذور الأم فى
 مراقد النباتات. فى الحقل يظهر على السيقان وأعناق الأوراق بقعاً مشبعة
 بالماء، يصبح الساق مائياً ويتحطم، مسبباً ذبولاً لنهايات العروق.

دورة المرض:

تدخل البكتيرة العائل خلال الجروح، وتعيش على بقايا المحصول أو
 فى الخشائش. ومصدر العدوى يكون عن طريق التربة أو نباتات الأم
 المصابة، أو معدات الحصاد الملوثة أو ماء الغسيل. يلائم المرض الجو

الدافئ الرطب، قد لا تظهر الأعراض على درجة حرارة أدنى من 26°C وتتكشف بسرعة في درجة حرارة 30°C أو أعلى.
المكافحة:

- ١- التناول الجيد للبطاطا الحلوة في جميع مراحل الإنتاج.
- ٢- اختيار نباتات الأم من حقول خالية من المرض.
- ٣- تجنب غمر جذور نباتات البطاطا الحلوة في الماء.

كما تصاب البطاطا الحلوة بالبكتيريات الآتية:

الذبول البكتيري Bacterial wilt

المسبب: يتسبب المرض عن

Ralstonia solanacearum

التدرن التاجي

المسبب: يتسبب المرض عن

Agrobacterium tumefaciens

الجذر الشعري

المسبب: يتسبب المرض عن

Agrobacterium rhizogenes

عفن التربة Soil rot

المسبب: يتسبب المرض عن

Streptomyces ipomoeae

الأمراض الفيروسية

Feathery mottle

Sweet potato feathery mottle virus (SPFMV) المسبب:

Internal cork

Internal cork strain of sweet potato feathery mottle virus (SPFMV – IC) المسبب:

Letent virus

Sweet potato letent virus (SPLV) المسبب:

Mild mottle

Sweet potato mild mottle virus (SPMMV) المسبب:

Russet crack

Russet crack -strain of potato feathery mottle virus (SPFMV – RC) المسبب:

Sweet potato virus disease (SPVD)

Sweet potato feathery mottle virus and sweet potato chlorotic stunt virus المسبب:

Yellow dwarf

Sweet potato yellow dwarf virus (SPYDV) المسبب:

الأمراض الفيتوبلازمية

الورقة الصغيرة (Little leaf (Proliferation disease)

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytoplasma

الأمراض النيماتودية

تعقد الجذور النيماتودي (Root knot)

المسبب: يتسبب عن

Meloidogyne spp. , *M. arenaria* , *M. hapla**M. incognita* , *M. javanica*

إضافة إلى أنواع أخرى من النيماتودا هي:

Spiral, Sting, Stubby root, Stunt, Reniform, Pin, Lesien, Dagger, Burrowing and Brown ring of roots.

الأمراض غير الطفيلية

التحلل الداخلي (Internal breakdown)

يظهر المرض على الجذور المخزنة في حالة ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة ويشد المرض بزيادة مدة التعرض لهذه الظروف. يحدث اضطراب في الخلايا البرانشيمية الداخلية فيقل محتواها المائي وتظهر بيضاء ممثلة بالهواء. تجف الخلايا وتظهر فجوات داخلية محاطة ببقايا خلايا ممزقة.

المكافحة:

التخزين على درجة حرارة 13 – 15°C ورطوبة نسبية 85– 90%.

أضرار الحرارة المنخفضة

عند تخزين الجذور الدرنية للبطاطا الحلوة على 10°C أو أقل يظهر بأنسجتها الداخلية مساحات بنية اللون مجاورة للحزم الوعائية الخارجية، الأنسجة المصابة تصاب بسهولة بالكائنات الدقيقة المحدثة للعفن.

المكافحة:

يراعى التخزين على درجة الحرارة المناسبة $15^{\circ}\text{C} - 13$ ورطوبة نسبية 85 – 90%.

الباب العاشر

أمراض نباتات العائلة الخبازية

Malvaceae

أمراض نباتات البامية Okra (*Hibiscus esculentus*)

تتبع البامية العائلة الخبازية Malvaceae وهى ذات قيمة غذائية مرتفعة ومن أكثر أغذية الخضر شيوعاً فى وادى النيل والدول العربية وتركيا والهند واليونان. تستخدم ثمار الباميا الخضراء فى الطهى أو تجفف وهى غنية بالبروتين والكالسيوم والفوسفور. تتعرض نباتات البامية للإصابة بالأمراض الآتية:

الأمراض الفطرية

الذبول الطرى Damping – off

المسبب: يتسبب المرض عن

Pythium sp. , *Rhizoctonia* sp.

يلتئم تكشف مرض الذبول الطرى الجو البارد الرطب، المرتفع الرطوبة والتربة الرطبة والزراعات الكثيفة. ويؤدى المرض إلى قتل البادرات قبل أو فور ظهورها. وحدوث العدوى قبل ظهور البادرات يؤدى إلى ضعف الإنبات، وإذا حدثت الإصابة بعد ظهور البادرات، تسقط فوق سطح التربة أو تموت. وإن شدة المرض تتوقف على حجم ولقاح الطفيل فى التربة والظروف البيئية. ويظهر على البادرات المتكشفة تقرحات على الساق قرب سطح التربة، ويلين النسيج تحت القرحة وبذلك تنهار البادرات.

المكافحة:

- ١- تجنب الري الزائد لمنع الرطوبة العالية حول النبات.
- ٢- تطهير البذور باستخدام المطهرات الفطرية مثل فيتافكس أو الريزولكس بمعدل 3 – 2 جرام / كيلو جرام بذرة أو تبليل التربة أو Bavistin (0.1%).

الذبول الفيزاريومي Fusarium wilt

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. *vasinfectum*

الأعراض:

يسكن الفطر التربة لفترات طويلة. يظهر على النباتات المصابة ذبول مؤقت والذي يصبح مستديماً، وينتشر ليصيب عدد أكبر من العروق. تصفر أوراق النباتات المصابة، وتفقد امتلائها وتذبل، ثم تموت النباتات. تذبل الأوراق في النباتات المسنة وتتلون الأوعية الخشبية باللون البنى. يصيب الفطر المجموع الجذري ويستعمر الجهاز الوعائى. وتنعدم حركة الماء في الوعاء الخشبى وتغير سموم الفطر من وظائف الخلية.

المكافحة:

- ١- تجنب الزراعة المتكررة فى نفس الأرض.
- ٢- اتباع دورة زراعية طويلة فى الأراضى الموبوءة.
- ٣- رش البافستين بمعدل جرام/لتر ماء بمجرد ظهور أعراض المرض وعلى فترات من 5 - 6 يوم.

اللفحة الجنوبية Southern blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sclerotium rolfsii

يسود المرض فى الجو الدافئ الرطب. تذبل نباتات البامية عند إصابة الفطر المسبب الجذور والجزء السفلى من الساق. وفى الجو الرطب يظهر ميسليوم الفطر الأبيض الخشن على سطح التربة حول وعلى ساق النبات. وفى غضون بضعة أيام تتكشف الأجسام الحجرية البيضاء، والتي

تتحول إلى اللون البنى بتقدم العمر وتأخذ حجم حبة الخردل. تعيش هذه الأجسام الحجرية في التربة وتعمل على بقاء الفطر في التربة لعدة سنوات. وينتشر المرض عن طريق نقل التربة المصابة.

المكافحة: /

- ١- زراعة محصول نجلى في التربة الموبوءة.
- ٢- الحرث العميق لدفن الأجسام الحجرية.
- ٣- يفيد استخدام المبيد أميستار Amistar في تثبيط نمو الفطر إذا ما إضيف قبل حدوث انتشار المرض.

الذبول الفريسيومي Verticillium wilt

يعد مرض ذبول البامية الفريسيومي من أخطر الأمراض التي تصيب هذا المحصول.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Verticillium dahliae

وهو من الفطريات الناقصة التي تتبع رتبة Form Order: Moniliales ويتميز الفطر بحوامله الكونيدية القائمة، العديمة اللون المقسمة بجدر مستعرضة، ويخرج عند الجدر المتعرضة ثلاثة أو أربعة فياليدات Phialides في وضع سوارى، يحمل كل منها على قمته الطرفية كونيديا مفردة، والكونيديا عديمة اللون بيضاوية أو اسطوانية قصيرة، $5 \times 2.5 \mu m$ ويكون الفطر أجساماً حجرية صغيرة microscerotia بكثرة، وهي كروية تقريباً أو متطاولة، بنية داكنة إلى سوداء.

الأعراض:

تبدأ أعراض الإصابة بظهور اصفرار بحواف الأوراق بين العروق الرئيسية تمتد للداخل وبتقدم الإصابة يتحول اللون الأصفر إلى اللون البني وقد تلتف الورقة للداخل وتصبح جافة وهشة وسهلة السقوط، ولذلك ترى النباتات المصابة في الحقول خالية تقريباً من الأوراق وعند عمل شق طولى بالجذور والسيقان والأفرع يشاهد خطوط بنية متقطعة وموزعة بانتظام في أنسجة الخشب.

دورة المرض:

يعيش الفطر المسبب سنوات طويلة في التربة وذلك لبقاء الأجسام الحجرية الصغيرة في بقايا النباتات وفي التربة وفي بعض الحشائش المنتشرة بحقول البامية، تنبت الأجسام الحجرية وتدخل الهيفات خلال الشعيرات الجذرية وأماكن خروج الجذور الثانوية ومن الجروح التي تحدثها حشرات التربة، ويتجه الفطر نحو أوعية خشب الجذر حيث ينمو بداخلها وينقل إلى أوعية الساق والأفرع وأعناق وأنصال الأوراق.

المكافحة:

- ١- تربية وزراعة أصناف مقاومة.
- ٢- اتباع دورة زراعية طويلة في الأراضي الملوثة بالمرض لا يزرع خلالها محاصيل قابلة للإصابة بالمرض كالقطن.
- ٣- التخلص من الحشائش وبقايا نباتات البامية، مع الحرث العميق للتربة وتعرضها للشمس.
- ٤- سقى النباتات في الأسابيع الأولى من الزراعة باستخدام التشاجرين Tachigareen أو بريفيكيور ن أو توبسين إم جرام/لتر ماء.

البياض الدقيقى Powdery mildew

ينتشر مرض البياض الدقيقى فى حقول البامية. ويصيب النباتات فى أطوار نموها المختلفة، وتكون الإصابات طفيفة فى الأطوار الأولى للنمو إلا أنها تكون شديدة فى آخر الموسم فى الخريف لملائمة الجو لحدوث المرض.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sphaerotheca fuligena , *Erysiphe cichoracearum*

وهو من الفطريات الأسكية التى تكون ميسليوماً سطحياً على بشرة العائل، وتكون ثماراً أسكية كروية الشكل سوداء اللون يمكن رؤيتها بالعين المجردة أو بعدسة اليد، ولفطر طور كونيدي يعرف باسم *Oidium* sp. يتبع الفطريات الناقصة.

الأعراض:

تظهر بقع بيضاء دقيقة على السطحين العلوى والسفلى لأنصال الأوراق وأعناقها والأفرع والثمار الصغيرة، ثم يتحول لون البقع إلى اللون البنى وتجف وتموت ويلتئم المرض الجو الجاف المعتدل الحرارة الذى يكون سائداً أثناء الخريف وقت اكتمال نضج الثمار.

دورة المرض:

تحمل الكونيديا على هيئة سلسلة على حامل كونيدي قصير، وهى التى تعطى المظهر الطحينى الأبيض للأعراض المرضية، تتفصل الكونيديا بسهولة وتحمل بالرياح إلى أجزاء أخرى من نفس النبات أو نباتات مجاورة حيث تنبت وتعطى ميسليوماً سطحياً على بشرة النبات. ويرسل الفطر ممصات إلى طبقة البشرة فقط لامتصاص الغذاء، ثم يتكون جيل آخر من الكونيديا التى تنتشر بدورها وتعيد الإصابة من جديد وهكذا تتركز الإصابة لعدة مرات خلال الموسم، وفى نهاية الموسم تتكون الثمار الأسكية ولكن لا يعرف مدى أهميتها فى إعادة الإصابة للمحصول الجديد.

المكافحة:

ليس هناك ما يدعو لمكافحة مرض التبقع الدقيقى على البامية حيث تحدث الإصابة الشديدة آخر الموسم عندما تكون النباتات قد أعطت معظم حاصلها، ولكن يراعى التخلص من الحشائش التى قد تعمل كمائل لحين زراعة المحصول الجديد.

تبقع الأوراق السرکسورى Cercospora leaf spot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cercospora abelmoschi and *C. malayensis*

الأعراض:

يسبب الفطر *C. malayensis* بقع غير منتظمة بنية بينما يحدث الفطر *C. abelmoschi* بقع زاوية سوداء هبابية. يسبب المرض تساقط شديد للأوراق أثناء الفصول الرطبة.

المكافحة:

- ١- التخلص من النباتات المصابة وحرقها.
- ٢- الرش باستخدام اكسى كلورو النحاس 0.3% أو Zineb (0.2%) أو سكور ويعتمد ذلك على شدة حدوث المرض.

العفن الطرى Wet rot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Choanephora cucurbitarum

تصاب البراعم الصغيرة والكبيرة والثمار الصغيرة وأنسجة الورقة المجروحة. ويصيب الفطر البراعم الحديثة الكشف، كما تصاب الثمار،

وتغطي أجزاء النبات المصابة بنمو فطري أبيض غزير من الحوامل الجرثومية للفطر المسبب، يتكون لها رؤوس سوداء بنفسجية عند النضج. تلين الأجزاء النباتية المصابة، وتتغفن وتسقط على سطح التربة.

المكافحة:

العمل على عدم تراحم النباتات، والتخلص من الأجزاء الزهرية فور تكون الثمار.

الأنثراكنوز Anthracnose

المسبب: *Colletotrichum gloeosporioides*

تبقع الساق Stem spot

المسبب: *Phoma okra*

تغفن القرون Pod spot

المسبب: *Botrytis sp.*

الأمراض الفيروسية

فيروس موزايك العرق الصفراء Yellow vein mosaic virus

تجعد أوراق الباميا Okra leaf curl disease

التبقع الحلقى Ring spot

الأمراض النيماتودية

تعقد الجذور النيماتودي Root Knot

ينتشر المرض بزارعات البامية خاصة في الأماكن القريبة من المدن حيث يتكرر زراعة محصول البامية في نفس المنطقة لعدة سنوات فتصبح التربة موبوءة بالمرض.

المسبب: يتسبب تعقد الجذور في البامية عن الدودة الثعبانية

Meloidogyne javanica

وقد سبق ذكر الوضع التقسيمي ودورة الحياة لهذا الجنس تحت مرض تعقد الجذور في الطماطم.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة.

٢- اتباع نظام الدورة الزراعية في الأراضي الموبوءة بالمرض.

٣- استخدام محلول مائي من نباتات النيم 10% - 5 لمعاملة البذور وسقى التربة أدى إلى نتائج جيدة في مكافحة المرض وكذلك كسبه النيم.

وسجل على البامية نيماتودا تفرح الجذور، الكلوية والتاجية.

الباب الحادي عشر

أمراض نباتات العائلة (الزنبقية)

Alliaceae (Liliaceae)

أمراض نباتات العائلة (الزنبقية) Alliaceae (Liliaceae)

صنف البصل سابقاً في العائلة الزنبقية ولكن يتبع البصل الآن عائلة مستقلة هي Alliaceae. ومن المحاصيل التابعة لهذه العائلة البصل. *bulb onion (Allium cepa)* بصل السلطة *Salad onion (A. cepa)* bunching onion *(A. fistulosum)* والثوم *(A. sativum)* garlic. والكراث *A. ampeloprasum* var. *porrum* *(A. porrum)* leek بصل عسقلان *elephant garlic (A. ampeloprasum)*, Shallot *(A. cepa* var. *ascalonicum)*, chive *(A. schoenoprasum)*, Chinese chives *(A. tuberosum)* Egyptian tree onion *(A. cepa* ver. *Aggregatum)*

ونباتات البصل وحيدة الفلقة وربما نشأت في آسيا.

وتصاب نباتات العائلة Alliaceae بالأمراض الآتية:

الأمراض الفطرية

اللطخة الأرجوانية Purple blotch

يسود المرض جميع أنحاء العالم، ويكون أكثر ضرراً في المناطق ذات الأجواء الدافئة الرطبة وللمرض أهمية كبيرة على البصل، الثوم والكراث.

المسبب:

يتسبب المرض عن كائنين يتبعان الفطريات الناقصة ويتسبب المرض بواسطة أحدهما أو كلاهما. والمسبب *Alternaria porri* يكون جراثيم كونيدية، والجرثومة بيضاوية ذات 12 – 8 حازر عرضي وقليل من الحواجز الطولية، ذات منقار مستدق وتحمل مفردة على الحامل الكونيدى

الذى يصل أبعاده من $20 - 15 \times 100 - 300 \mu m$. أما المسبب الآخر هو الفطر *Stemphylium vesicarium* وينتج الفطر جراثيم كونيدية مستطيلة إلى بيضاوية زيتونية غامقة، مستطيلة إلى بيضاوية تحتوى على أكثر من أربعة حواجز عرضية وعدد متباين من الحواجز الطولية وتصل أبعاد الجرثومة الكونيدية $22 - 12 \times 24 - 48 \mu m$ وتصل نسبة طول الجرثومة إلى عرضها $3.0 - 1.5$. تحمل الجراثيم الكونيدية منفردة على حوامل كونيدية ذات قمة منتفخة. وفي بعض المناطق يوجد الجسم الثمرى الكاذب Pseudothecia والجراثيم الأسكية على بقايا النباتات.

الأعراض:

تظهر الأعراض فى المبدأ على هيئة بقع مشبعة بالماء، تكبر تدريجياً، وتأخذ اللون الأصفر ومركزها برونزى. تتحول البقع القديمة إلى اللون البنى أو البنفسجى وتكون مستطيلة الشكل ويصل طولها إلى عدة سنتيمترات. وفى الظروف الرطبة يتكون نمو فطرى أسود فى وسط البقعة. تتكون تقرحات كبيرة على الشمراخ الزهرى وقد تكون بنفسجية غامقة. وعند وجود عدد كبير من البقع على الأوراق يحدث موت طرفى للمجموع الخضرى.

دورة المرض:

يشد المرض فى الظروف الدافئة الرطبة، تحمل الجراثيم بالرياح وتصيب الأوراق خلال الثغور أو مباشرة خلال البشرة. وتحدث العدوى من بقايا النباتات المصابة الموجودة بالحقل. درجة الحرارة المثلى لإنبات جراثيم الفطر *A. porri* هي $18 - 25^\circ C$ ولحدوث العدوى $15 - 25^\circ C$. ويبقى الفطر حياً على درجات الحرارة المنخفضة $4 - 13^\circ C$. تنتج الجراثيم الكونيدية ليلاً وتنتشر مبكراً نهاراً عند انخفاض نسبة الرطوبة. ويتطلب

حدوث العدوى ابتلال الأوراق لمدة 8 ساعات على درجة حرارة $25^{\circ}\text{C} - 15$. وإذا استمر الندى لمدة 16 ساعة أو أكثر، تصيب الجراثيم الكونيدية الأوراق وتكون التقرحات المثالية وإذا انخفضت فترة الندى إلى أقل من 12 ساعة تحدث مناطق إصابة صغيرة على الأوراق. تعد الأوراق المسنة أكثر قابلية للإصابة عن الأوراق الحديثة ولو أن إصابة الأوراق الحديثة بالتربس تزيد من قابليتها للإصابة باللطخة الأرجوانية.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة أو المتحملة للإصابة بالمرض.
- ٢- حرث بقايا النباتات بعد الحصاد عميقاً في التربة للحد من انتشار وبقاء اللقاح حياً.
- ٣- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.
- ٤- البقاء على جفاف المجموع الخضرى، وذلك باتباع طريقة الري المناسبة.
- ٥- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية وخاصة في حالة شيخوخة المجموع الخضرى وكثافته وابتلال الأوراق لفترات ثلاث حدوث الإصابة مثل التازولين أو كورزيت - آر $73.15\% \text{ R} - \text{Curazate}$ بمعدل 250 جرام/100 لتر ماء ويكرر الرش أسبوعياً متى تطلب الأمر ذلك أو ريدوميل بلس أو ريدوميل جولد بمعدل 800 جرام/الفدان.

التصوف الأسود Black mold

يسود المرض في مناطق إنتاج البصل الاستوائية وتحت الاستوائية، حيث تلائم درجة الحرارة المرتفعة تكشف المرض. وقد يؤدي مرض التصوف الأسود بعض المشاكل في الحقل إلا أن معظم الضرر يحدث أثناء

التخزين، وقد حدث ضرر من المرض فى بريطانيا فى 1980s رجع إلى ظروف التخزين السيئة وارتفاع درجة حرارة التخزين.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Aspergillus niger

وتأخذ مزارع الفطر اللون البنى الغامق إلى الأسود. ويكون الفطر حوامل كونيديية مميزة قائمة غير متفرعة تنتهى بانتفاخ مستدير ويحد سطح الانتفاخ ذنبيات أولية وثانوية تحمل سلاسل من الجراثيم الكونيديية المستديرة الشوكية السوداء ($2 - 5 \mu m$ فى القطر). وتنتشر الجراثيم الكونيديية الجافة بالهواء. الأعراض:

تؤدى الإصابة بالمرض إلى تكون نمو فطرى أسود ترابى غير مرئى فوق حراشيف البصلة وبينها. وفى حالات الإصابة الشديدة فإن كل سطح البصلة يسود ويتبعه عفن البصلة. وتتواجد بكتيرات ثانوية فى المناطق المتعفنة.

دورة المرض:

يحمل الفطر المسبب بالبنور، ويتواجد فى الحقل ويعيش رمياً على بقايا المجموع الخضرى الميت للنبات. ينمو الفطر فى البداية على أوراق البصل المسنة ثم يتقدم تجاه قاعدة البصلة ثم إلى البصلة نفسها. وتحدث عدوى الأبصال فى الحقل نتيجة الضرر الحادث للأوراق الحرشفية السمكية. وأثناء الحصاد تنتشر جراثيم الفطر الموجودة على المجموع الخضرى المصاب وتعد مصدراً آخر للفطر المسبب فى داخل المحصول وإلى الحقول المجاورة. والدرجة المثلى للنمو تقع بين $28 - 34^{\circ}C$ ، وأقل درجة حرارة لإنبات الجراثيم هى $17^{\circ}C$ وتتطلب الجراثيم رطوبة أكثر من 80%

للإنبات. ويتطلب حدوث العدوى تواجد الماء الحر لمدة 12 - 6 ساعة على سطح أوراق البصل.

المكافحة:

- ١- زراعة بذور خالية من المسبب المرضي. وإذا لم تتواجد هذه البذور، تظهر البذور بالمبيدات الفطرية مثل Thiram والذي أظهر فاعلية في معاملة البذور.
- ٢- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية على المجموع الخضري في نهاية المحصول.
- ٣- حصاد المحصول في ظروف الجفاف وتحاشي حدوث أضرار لأنسجة عنق البصلة.
- ٤- الحفاظ على درجة الحرارة والرطوبة النسبية عند الحد المناسب لعدم انتشار المرض أثناء التخزين.
- ٥- تجفيف الأبطال بعد الجمع ويجب ألا تتعدى درجة الحرارة $32^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ والإبقاء على الرطوبة النسبية أقل من 80% لأكثر فترة ممكنة.
- والتخزين لفترة طويلة على درجة حرارة منخفضة يثبط نمو الفطر *A. niger* والذي يستعيد نشاطه على درجة حرارة أعلى من 15°C .

لفحة بوترايتس للأوراق Botrytis leaf blight

يسبب المرض خسائر فادحة للمجموع الخضري ونقص واضح في المحصول.

المسبب: يتسبب مرض لفحة بوترايتس للأوراق عن الفطر

Borytis squamosa

يتميز هذا الفطر بجراثيمه الكونيدية الكبيرة الحجم ($14-24 \times 9-18 \mu m$) مقارنة بجراثيم أنواع البوترائيتس الأخرى التى تصيب محصول البصل فالجراثيم الكونيدية للفطر *B. cinerea* يتراوح أبعادها $9-14 \times 7-10 \mu m$ أما *B. allii* فتكون جراثيمه الكونيدية $6-11 \times 5-7 \mu m$. وهناك صعوبة فى عزل هذا الفطر من الأوراق الحديثة وتتكون جراثيمه على الأوراق المسنة. يكون الفطر على الأوراق وأنسجة الأبطال أجساماً حجرية سوداء $3-10 \text{ mm}$. والفطر يتخصص فى إصابة أنواع الجنس *Allium* وفى بعض الحالات قد ينتج الفطر الطور الكامل *Botrytinia squamosa* ولا يعرف دور واضح للطور الكامل فى تكشف المرض.

الأعراض:

تظهر الأعراض المبدئية للمرض على هيئة بقع صغيرة، بيضاوية الشكل تحاط بهالة خضراء باهتة $5-10 \text{ mm}$ فى القطر. قد تلتحم بقع عديدة مما ينتج عنه مجموع خضرى باهت وتحطم وموت للأوراق. وقد يحدث ذبول طرفى للأوراق فى فترة $5-12$ يوم من حدوث الأعراض المبدئية للمرض. الأوراق المسنة تكون أكثر قابلية للإصابة بالمرض عن الأوراق الحديثة.

دورة المرض:

مصدر العدوى الأولية هى جراثيم الفطر المحمولة بالهواء والتى تنتج عن زراعات البصل المجاورة أو بقايا المحاصيل التى سبق إصابتها بالمرض أو الأجسام الحجرية الموجودة بالتربة. يزداد إنتاج اللقاح داخل الحقل بعد شيخوخة الأوراق. وتتطلب العدوى بالجراثيم الكونيدية ابتلال الأوراق لمدة 6 ساعات وتزداد عدد البقع بازدياد فترة ابتلال الأوراق.

ودرجة الحرارة المثلى لتكشف المرض $24^{\circ}\text{C} - 12$ ، ويلائم تكشف المرض زيادة كثافة النباتات فى الحقل.

المكافحة:

١- زراعة الأصناف المقاومة، وزيادة المسافة بين خطوط الزراعة

لتحسين مرور الهواء خلال المحصول.

٢- تجنب التسميد النيتروجينى الزائد حيث يزيد كثافة المجموع

الخضرى والإصابة بالمرض.

٣- الري مبكراً فى الصباح حتى تجف الأوراق سريعاً.

٤- استخدام نظام التنبأ لتحديد الأوقات التى تتعرض فيها زراعات

البصل لخطر حدوث المرض وبالتالي تحديد مواعيد مكافحة المرض

بالمبيدات الفطرية مثل التازولين بمعدل 250 جرام/100 لتر ماء.

عفن الرقبة Neck rot

يعد أساساً من أمراض التخزين للمحاصيل الزنبقية. ولقد سبب

المرض خسائر شديدة لعدة سنين فى إنجلترا فى الصناعة المعتمدة على

أبصال البصل إلى أن حدث تطور فى طريقة الحصاد والتخزين. ويصيب

عفن الرقبة الثوم وبصل عسقلان Shallot والكراث ولكن يعد المرض أكثر

أهمية على أبصال البصل حيث تصل الخسائر إلى أكثر من 50%.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Botrytis allii (Syn. *B. aclada*)

تنتج الفطريات جراثيماً كونيديية $6 - 11 \times 5 - 7 \mu\text{m}$ وهذه الجراثيم تعتبر

أصغر حجماً من الجراثيم التى تنتجها معظم أنواع الفطر *Botrytis* التى

تصيب البصل.

الأعراض:

إن الأعراض النموذجية للمرض هو تواجد بقع مائية أو تحلل بنى فاتح عند عنق الأبرصال المخزنة. ويتكون ميسليوم رمادى غزير حول العنق وبين حراشيف البصلة. كما يتكون عديد من الأجسام الحجرية السوداء التى يصل قطرها إلى حوالى 5 mm حول أكتاف البصلة. ويظهر هذا النمو الفطرى بعد تخزين الأبرصال لعدة أسابيع، ويستمر امتداد هذا النمو الفطرى فى الانتشار من العنق إلى البصلة ويطرى معظم البصلة ويتعفن. وفى الحقل يمكن أن يحدث عفن بنى وهذا قد يصاحب الأضرار التى تحدث للبصلة، ويمكن للمسبب أن يصيب أى جزء من البصلة ولا يعد قاصراً على عنقها. ومن المحتمل أنه يمكن العثور على الفطر *B. allii* متجرثماً على المجموع الخضرى المسن قبل حصاد المحصول.

دورة المرض:

يحمل المسبب المرضى بواسطة البذور وشتلات البصل و بصل عسقلان وعند تخزين البذرة على درجة حرارة منخفضة يمكن للفطر أن يعيش على البذرة لمدة تزيد عن ثلاث سنوات. ينتشر المسبب المرضى من قصرة البذرة إلى أوراق البادرات فى وقت تلامس غلاف البذرة مع الأوراق الفلقية. يصيب الفطر هذه الأوراق ويتجرثم -؛ شيخوخة الأنسجة. وأثناء فصل النمو قد يقتصر ظهور الأعراض على المجموع الخضرى. وقبل الحصاد مباشرة ينحنى المجموع الخضرى منتجاً جروحاً تسهل حدوث الإصابة بالفطر المسبب. وعندما تصبح أنسجة العنق رطبة، ينمو المسبب المرضى إلى أسفل نحو البصلة مما يؤدى إلى عفن الحراشيف. ومن مصادر العدوى الأخرى الأجسام الحجرية الموجودة بالتربة حيث تثبت لتعطى جراثيماً كونيدية، ويمكن أن تعيش الأجسام الحجرية مدفونة فى بقايا النباتات لمدة عامين.

المكافحة:

- ١- زراعة بذور سليمة، أو شتلات سليمة.
- ٢- معاملة الشتلات بالحرارة أو نقعها قبل الزراعة في المبيد الفطري تازولين بمعدل 2 جم/لتر ماء لمدة 5 دقائق.
- ٣- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٤- قبل الحصاد بحوالى شهر يجرى رش الحقل بالتازولين بمعدل 750 جم/الفدان.
- ٥- عند الحصاد يجب ترك عنق طويل 10 سم حتى يمكن تجفيفه جيداً للحد من انتشار المسبب المرضي إلى قاعدة البصلة. ويمكن تجفيف أعناق الأبصال بطريقة الهواء المدفوع أو تجفيف الأبصال بعد الحصاد في جو دافئ. ويجب تخزين الأبصال في درجة حرارة $0 - 1^{\circ}\text{C}$ ورطوبة نسبية 75%.
- ٦- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة وبذلك تقل أعداد الأجسام الحجرية الموجودة في التربة.
- ٧- تخزين الأبصال بعد فرزها ولا يخزن إلا السليم منها الخالي من الإصابات الحشرية والمرضية والجروح الميكانيكية والعيوب التجارية وتعفر الأبصال التي تستخدم كتقاوى بروفرال 50% wp بمعدل 3 جرام/كجم أبصال.

عفن الفيوزاريوم للقرص القاعدى Fusarium basal plate rot

يعد المرض من الأمراض المنتشرة عالمياً في أبصال البصل، Chives، والثوم وبصل عسقلان.

المسبب: يتسبب المرض عن عدة أنواع تابعة للفطر *Fusarium* منها:

Fusarium oxysporum f.sp. *cepae* يحدث المرض على البصل و *F. culmorum* ويصيب الثوم والكرات و *F. proliferatum* ويصيب ابصال البصل والثوم. والفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* يكون متشابه مورفولوجياً مع بقية *F. oxysporum* حيث يكون الفطر خلية واحدة أو خليتين شكلها يتراوح من البيضاوى إلى الكلوى وهى الجراثيم الكونيدية الصغيرة والتى تتكون على ذنيب واحد، كما يكون الفطر أربعة إلى ستة خلايا، هلالية منحنية هى الجراثيم الكونيدية الكبيرة وتنتج فى وسادة هيفية تسمى *Sporodochium*، ويكون الفطر جراثيم كلاميدية فى بيئة الزرع وهو متخصص فى إصابة أنواع الزنبقيات *Allium species*.
الأعراض:

تتكشف الأعراض على المجموع الخضرى فى أى مرحلة من مراحل النمو وتشمل اصفرار عام، نكرزة الأوراق بداية من قمة الورقة وإلى أسفل وذبولها. وعلى البصل يظهر عفن للجذور يتراوح من البرونزى *tan* إلى القرنفل، وتلون بنفسجى محمر لسيقان وأبصال الثوم. ويحدث لجميع أنواع البصل المصابة عفن لأنسجة القرص القاعدى حيث تلتصق الجذور بالتاج. ويكون هذا العفن فى البداية مشبعاً بالماء برونزى فاتح إلى بنى غامق وتكون الأنسجة متماسكة وبتقدم الإصابة يحدث عفن طرى، يمتد إلى الأوراق الحرشفية الشحمية. وينهار النبات. وفى ظروف الرطوبة العالية يتكون على الأنسجة المصابة نمو ميسليومى أبيض. وعلى الكرات تكون الجذور المصابة رمادية. وذات مظهر مشبع بالماء ثم تأخذ اللون القرنفل، وتتعفن عفنًا طرياً. وإضافة إلى تلون القرص القاعدى فإنه يظهر على الكرات قرح برونزية إلى قرنفلية على إغماد الأوراق الخارجية التى تلامس التربة.

دورة المرض:

الفطر المسبب لعفن الفيوزاريوم للقرص القاعدي يسكن التربة ويمكنه البقاء في التربة على هيئة جراثيم كلاميدية ساكنة، كما يحمل المسبب على بادرات/ البصل وفصوص الثوم. الدرجة المثلى لتكشف المرض - 25 °C. وتُصيب أنواع الفيوزاريوم الجذور وتنتشر إلى القرص القاعدي ويمكنها أيضاً أن تصيب البصلة مباشرة. وعدوى الفطر فيوزاريوم تؤدي إلى حدوث تحلل ثانوي ناتج عن كائنات التربة الدقيقة. ويشجع حدوث المرض الجو الرطب عند الحصاد وخاصة في محصول الثوم، وكذلك عند التخزين.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٢- عمل دورة زراعية لمدة 4 سنوات لخفض لقاح الفطر في التربة.
- ٣- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة بالفطر المسبب.
- ٤- تخزين الأنبال على درجة حرارة أدنى من 4°C يحد من تكشف المرض أثناء التخزين.
- ٥- تطهير البذور بالمبيدات الفطرية مثل ريزولكس تي 50%wp بمعدل 3 جرام/كجم تقاوى أو 3 جرام/لتر ماء للشتلات لغمس جذورها أو تازولين 2 جم/لتر ماء.
- ٦- عند ظهور المرض في الحقل يحقن 1.5 كيلو رولكس/الفدان.

تصوف بنيسليوم، التصوف الأزرق Penicillium mold, Blue mold

يعد من أمراض المخزن وفى الحقل تحدث الأعراض على الأبصال الناضجة. ويعد من المشاكل المهمة فى الثوم.

المسبب: يتسبب العفن الأزرق عن الفطر

Penicillium birsutum = *P. corymbiferum*

تتكون الحوامل الكونيدية من هيفات سطحية، ذات تفرع معقد. وتكون المزارع خضراء رمادية أو ذات لون أخضر كدر. الأعراض:

فى زراعات الثوم يمكن للفطر أن يؤدى إلى موت الفصوص المنزرعة قبل الإنبات. والفصوص المصابة يظهر عليها تقرحات مشبعة بالماء، غير منتظمة الشكل تتحول إلى اللون البرونزى أو البنى الفاتح. ويكون الفطر كتل من ميسليوم أخضر مزرق على القرع. وفى المراحل المتقدمة تتعفن الفصوص، ويظهر النمو الأخضر المزرق على الأنسجة المصابة وحول قاعدة نباتات الثوم الحديثة. كما يوجد تجراثيم الفطر بين الأوراق الحرشفية للبصل ويمتد من العنق إلى أكتاف البصلة مؤدياً إلى تعفنها. وإذا أصاب الفطر المحصول قرب الحصاد يؤدى إلى تشويبه وبالتالي رفض المحصول.

دورة المرض:

يحمل الفطر المسبب للمرض على فصوص الثوم المستخدمة فى الزراعات الحقلية، كما يوجد اللقاح على بقايا المحصول فى الحقل، تحدث عدوى الأبصال فى حالة تضرر نمو النباتات. ينتشر المسبب المرضى أثناء الحصاد، خصوصاً عند تضرر أبصال البصل أو فصوص الثوم. يلائم

تكشف المرض درجات الحرارة العالية والتربة الجافة والدرجة المثلى لتكشف المرض $25^{\circ}\text{C} - 21$ ورطوبة عالية.

المكافحة:

- ١- مراعاة عدم تضرر أبصال البصل أو فصوص الثوم أثناء الحصاد.
- ٢- تجنب الرطوبة العالية أثناء تخزين أبصال البصل أو رؤوس الثوم.
- ٣- شحن أبصال البصل ورؤوس الثوم على درجة حرارة أقل من 5°C ورطوبة منخفضة للحد من تكشف المرض.

البياض الزغبي في البصل Downy mildew

من الأمراض المدمرة للبصل وبؤدى إلى نقص المحصول وجودة الأبصال، والإصابات الشديدة بالمرض تتطلب فترات برودة طويلة وجو رطب. وظهر المرض لأول مرة في إنجلترا 1841 وفي مصر 1923.

المسبب: يتسبب مرض البياض الزغبي في البصل عن الكائن الطحلبى

Peronospora destructor

الذى يصيب البصل والثوم والكرات. وهذا الطفيل الإجبارى ينتج أكياساً جرثومية رقيقة الجدار $29 - 18 \times 72 - 40 \mu\text{m}$. تنبت الحوامل الجرثومية من الثغور فى مدى حرارى يتراوح بين $4 - 25^{\circ}\text{C}$. ينتج الفطر جراثيماً بيضية مستديرة يتراوح قطرها من 30 - 44، على أبصال البصل، بقايا المحصول والنباتات الشاردة.

الأعراض:

الأعراض الأولى لمرض البياض الزغبي هي ابيضاض أطراف الأوراق والتي يظهر عليها تلطخات صغيرة، باهتة، غير منتظمة. وبتقدم المرض تتسع التلطخات وتلتحم فى بقع والتي تصل إلى أكثر من

15 cm – 10 فى الطول. تأخذ البقع المصابة اللون البنى بتقدمها فى العمر، ويظهر على البقع المصابة نمو جرثومى زغبي مميز قرنفلى اللون ويكون فى حلقات متداخلة. ويمكن أن تحيط البقع بالأوراق مؤدية إلى انحنائها إلى أسفل وتهديلها. كما تظهر التبقعات على السيقان الزهرية والتي تحيط بها أيضاً وتؤدى إلى تهديلها. وغذا اشتد المرض فى مرحلة تكوين الأبصال فإنه يؤدى إلى فقد معنوى فى المحصول. ويمكن أن يستعمر الفطر *Stemphlium* بقع الأوراق مما يؤدى إلى ظهور نمو جرثومى بنى غامق إلى أسود وأحياناً يؤدى إلى ظهور صبغات قرنفلية داخل بقع البياض الزغبي. قد تؤدى الإصابة إلى زيادة المرض. وأثناء التخزين تصبح الأبصال المصابة طرية عديمة اللون وبعضها ينبت قبل النضج.

دورة المرض:

يتطلب حدوث العدوى درجة حرارة باردة (أقل من 22°C) ووجود رطوبة حرة على سطح الورقة لفترة لا تقل عن 3 ساعات. والدرجة المثلى لإنبات الأكياس الجرثومية هي 12°C – 10. وتتكون أنابيب الإنبات فى ظرف 4 – 2 ساعة، مكونة عضو التصاق ومخرقة الأوراق خلال الثغور. تتكون الجراثيم أثناء الليل وتتحرر بواسطة تيار الهواء أثناء اليوم، وتعيش على سطح الأوراق لأكثر من 3 يوم، والجو الجاف يؤخر ظهور المرض. يمضى الفطر فترة الشتاء على هيئة جراثيم ساكنة وميسيليوم داخل الأبصال، ويمكن للجراثيم البيضوية البقاء حية فى التربة. الطفيل المسبب للمرض قد يحمل بواسطة البذور ولكن هذا لا يعد عاملاً مهماً.

المكافحة:

١- زراعة شتلات بصل سليمة خالية من الإصابة المرضية.

٢- المعاملة الحرارية لشتلات البصل قد تؤدي إلى ضعف حيوية الطفيل

داخل الشتلات المصابة ($45^{\circ}\text{C} - 40$ لمدة 8 ساعات).

٣- زراعة أصناف البصل المقاومة.

٤- عمل لورة زراعية ثلاثية أو رباعية تعمل على خفض اللقاح في التربة.

٥- الرش المبكر باستخدام المبيدات الفطرية والوقائية منها مثل مركبات

الداي ثيوكربامات Dithiocarbamates ومركبات النحاس ليس لها

القدرة الفعالة في مكافحة المرض لذا يجب استخدام المركبات

الجهازية mefenoxam مع المركبات الوقائية. ومن المبيدات التي

توصى بها وزارة الزراعة:

أميستار توب 32.5%، 300 سم^٣/الفدان

دل كب 6% سائل واحد لتر للفدان

فوليو جولد 53.75% واحد لتر/الفدان

كوبوكس 50%wp 250 جم/100 لتر ماء.

العفن القرنفل Pink rot

من الأمراض الخطيرة في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية.

ويصيب الطفيل المسبب للمرض محاصيل عديدة منها الباذنجان، والفلفل،

الطماطم، البقوليات، السبانخ، الجزر، الصليبيات والقرعيات. كما يصيب

محاصيل الحبوب مثل الذرة، والذرة الرفيعة، والصورجم.

المسبب: يتسبب المرض عن

Phoma trrestris = Pyrenochaeta terrestris

يتواجد الفطر فى التربة ويكون بكنديومات مستديرة، بنية غامقة إلى سوداء على الجذور المصابة أو الأنسجة اللحمية. تتكون شعيرات على البكنديومات وخاصة حول العنق، وتصل أبعادها من $8 - 120 \mu m$ فى الطول. والجراثيم الكونيدية بيضاوية، وحيدة الخلية، شفافة وأبعادها من $2.4 - 1.8 \times 3.7 - 5.8 \mu m$. يكون الفطر جراثيم كلاميدية.

الأعراض:

تأخذ الجذور المصابة اللون القرنفل، تغرق وتتحول إلى القرنفل الغامق. تتعفن الجذور وتصبح مشبعة بالماء. وعندما تجف تصبح ذات قوام ورقى هش. تصاب الجذور الحديثة. تكون النباتات متقزمة ويظهر على المجموع الخضرى أعراض نقص العناصر والإجهاد. تموت البادرات التى تصاب بشدة. تصاب الأوراق الحرشفية للبصلة وتصبح قرمزية أو يتكون عليها أعفان مشبعة بالماء فى غضون 3 - 1 أسبوع من الزراعة. قد تتشابه تلك الأعراض مع عفن الفيوزاريوم للقرص القاعدى.

دورة المرض:

الجذر القرنفل من الأمراض التى يسكن فيها المسبب التربة ويلائم حدوث المرض التربة الدافئة $24 - 28^\circ C$. وتقل الإصابة عندما تصل درجة حرارة التربة إلى أقل من $16^\circ C$. يعيش الفطر المسبب فى بقايا النباتات أو على هيئة جراثيم كلاميدية فى التربة لسنوات قليلة. يغزو الفطر المسبب الجذور خلف قمة الجذر مباشرة، ثم ينتشر إلى أعلى.

المكافحة:

١- اتباع دورة زراعية ثلاثية مع محاصيل غير قابلة للإصابة للحد من

اللقاح الفطرى فى التربة.

٢- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.

٣- تدخين التربة في حالة إذا كانت موبوءة بالفطر.

٤- هناك دلائل تشير إلى أن تقليل فترات الري يقلل من تأثير المرض على المحصول.

/

القمة البيضاء White tip

يعد واحداً من أهم أمراض المجموع الخضري للكرات في غرب أوروبا. سجل المرض أساساً في أوروبا وكندا واليابان وسبب خسارة في اليابان بلغت 70% من المحصول.

المسبب: يتسبب مرض القمة البيضاء عن الكائن

Phytophthora porri

ينتج المسبب أكياساً اسبورانجية ليس لها حلقة وتبلغ أبعادها $31 - 48 \times 37 - 75 \mu m$. تثبت الأكياس الجرثومية مباشرة لتنتج أنبوبة انبات أو يتحرر منها جراثيم سابحة $12 - 10 \mu m$. يكون الفطر جراثيم بيضية $19 - 36 \mu m$. والكائن متخصص في إصابة العوائل التابعة للجنس

Allium.

الأعراض:

تظهر الأعراض المبكرة على أوراق الكرات على هيئة بقع غير منتظمة، مشبعة بالماء، تتسع البقع إلى عدة سنتيمترات في الطول وتصبح على هيئة تلطخات بيضاوية تكبر في اتجاه قمة الورقة. وعند نشاط الطفيل يكون للبقع المسنة وسط أبيض وحافة مشبعة بالماء. وفي ظروف الجفاف لا تظهر الحافة المشبعة بالماء. تتعفن الأوراق الشديدة الإصابة، وتتقرم النباتات أو تموت. ينتشر المرض بسرعة في الجو البارد الرطب. ويسبب الطنيل في البصل والثوم لفحة ورقية مشبعة بالماء وتعفن الجذور.

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة وتحدث العدوى من الأكياس الجرثومية أو الجراثيم البيضية الناجمة عن نثر التربة إلى الأوراق أو عندما تلامس الأوراق التربة مباشرة. وعند هطول الأمطار الشديدة تطرح بادرات البصل إلى التربة وتحدث عدوى شديدة بالطفيل. يظهر النمو المتسليومى على درجة حرارة بين $0 - 25^{\circ}\text{C}$ والدرجة المثلى لذلك $15 - 25^{\circ}\text{C}$.
المكافحة:

- ١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير عائلة مدة 3 سنوات.
- ٢- تجنب الزراعة فى الأراضى الرطبة السيئة الصرف.
- ٣- سقى النباتات باستخدام الروليكس أو التازولين بمعدل 2 كيلوجرام/ للفدان مع ماء الري أو Rhizolex بمعدل 3 - 2.5 جرام/لتر ماء.

الصدأ Rust

أمراض الأصداء تصيب الزنبقيات حيثما زرعت، وتعد من عوامل الزراعة والإنتاج المهمة والتي تسبب ضرر معنوى لمحصول البصل، الكرات، الثوم و Chives. والفطر المسبب يتكون من تحت مجاميع متباينة، ولذلك يعتبر *Puccinia allii* طفيل ذات تركيب وراثى متباين.
المسبب: يتسبب مرض الصدأ عن الفطر

Puccinia allii

وهو صدأ وحيد العائل، طويل الدورة ولو أن العزلات ذات دورة الحياة القصيرة (ينقصها الطور البكنى والأسبدى) تكون سائدة. والطور اليورىدى يتكون من بثرات برتقالية اللون وتكون الجرثومة خشنة، ذات خلية واحدة $24 - 20 \times 29 - 23 \mu\text{m}$. والجراثيم التليئية بنية غامقة، ذات خليتين

$26 - 20 \times 20 - 45 - 28 \mu m$. نظراً للتباين فى عزلات الصدا صنف فطر الصدا إلى أجناس وأنواع مختلفة منها:

P. allii , *P. porri* , *P. mixta* ,

P. blasdalei , *Uromyces ambiguous* or *U. duris* /

الأعراض:

تكون الأعراض الأولية عبارة عن بقع نمشية صغيرة $1 - 2 \text{ mm}$ فى القطر، غير منتظمة الشكل، بيضاء اللون. تزداد هذه البقع إلى $3 - 5 \text{ mm}$ لتكون بقعاً تتكشف إلى البثرات البرتقالية المثالية لمرض الصدا. تنتفخ البقع على طول سطح الورقة بين العروق، وتتكون أسفل وأعلى سطح الورقة، ويتحرر منها كمية كبيرة من الجراثيم البرتقالية، تتكون حالة باهتة حول البثرات. يتكون الصدا فى البداية على المجموع الخضرى المسن ثم ينتشر إلى الأوراق الحديثة. والأوراق المصابة بشدة تتغطى ببثرات الصدا، تصفر ثم تصبح برونزية، تجف وتموت. وتؤدى الإصابة الشديدة بالصدا إلى قلة حجم النبات وفقد فى المحصول. وفى الثوم تؤدى الإصابة بالصدا إلى تقزم شديد للنباتات. والأبصال. وفى المراحل المتأخرى من دورة الصدا تظهر الجراثيم التيلتية البنية الغامقة على المجموع الخضرى المصاب.

دورة المرض:

فى أوروبا، تعد النباتات الزنبقية التى تبيت فترة الشتاء مصدراً هاماً لحدوث العدوى بالصدا فى الربيع للنباتات التابعة لجنس البصل. وتعد الجراثيم اليوريدية هى مصدر اللقاح الأول وتنتشر لمسافات بعيدة بالرياح. والظروف المثلى لحدوث العدوى هى درجة حرارة 15°C ورطوبة نسبية 100% لمدة 4 ساعات. والطفيل يكون نشطاً فى درجات حرارة $10 -$

24°C. يلائم حدوث العدوى بالصدأ التسميد النيتروجينى المرتفع وقلة التسميد البوتاسى. لا يعيش الفطر المسبب فى التربة.
المكافحة:

- ١- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير عائلة للمرض.
- ٢- مكافحة الحشائش التابعة لجنس *Allium* والحرث العميق لبقايا النباتات للحد من اللقاح الفطرى.
- ٣- زراعة الأصناف المقاومة وخاصة فى حالة الكرات.
- ٤- تطبيق استخدام المبيدات الفطرية مثل مركبات Morpholine or Triazole ويجب تكرار رش هذه المبيدات أثناء موسم النمو.

العفن الأبيض White rot

يصيب مرض العفن الأبيض الزنبقيات وعلى وجه الخصوص البصل والثوم. وصف المرض للمرة الأولى بانجلترا عام 1841. وشوهد بمصر لأول مرة 1929 ويعتبر من أخطر أمراض البصل والثوم خاصة فى محافظات الصعيد من بنى سويف إلى قنا.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Sclerotium cepivorum

الذى يعيش ويتكاثر ويحدث العدوى بواسطة الأجسام الحجرية، والتي تتكون من غلاف أسود ناعم من 5 - 2 طبقات من الخلايا تحيط Inner medulla تتكون من خلايا شديدة الانضغاط. والفطر متخصص فى إصابة الزنبقيات.

الأعراض:

يصيب مرض العفن الأبيض الجذور والتاج، وتشاهد الأعراض فى البداية عقب توطد إصابة الجذور. يأخذ المجموع الخضرى للنباتات المصابة

اللون الأصفر، ويذبل وينهار ويموت ويأخذ اللون البنى ويجف. فى المناطق الشديدة الإصابة يضعف النمو الخضري وتموت مجاميع من النباتات سريعاً. ويتكون على قواعد الأبصال وجذورها عديد من الأجسام الحجرية الصغيرة السوداء والتي يصل قطرها إلى أقل من واحد ملليمتر فى القطر. وفى المراحل المتقدمة من الإصابة تلين الأبصال وتتغفن نظراً لنشاط الكائنات الثانوية المحدثة للعفن. والأعراض التى يحدثها الفطر على الكرات تكون أقل حدة منها فى حالة البصل والثوم. قد يمتد انتشار المرض فى المخزن مسبباً عفنًا للأبصال.

دورة المرض:

اللقاح الفطرى يتواجد فى التربة، ويزداد اللقاح الفطرى بتكرار زراعة البصل فى نفس التربة. ويستطيع اللقاح الفطرى أن يمكث فى التربة دون وجود العائل لمدة أكثر من 20 سنة. ويظل اللقاح الفطرى ساكناً حتى تتحرر افرازات الجذور مثل Propyl and alyl cysteine amino acids والتي تعد خاصة بهذه المجموعة من النباتات، وتعمل كائنات التربة الدقيقة على أيض الأحماض الأمينية إلى مركبات منشطة مثل

Alkyl and alkenyl thiols and sulphides

ونتيجة لذلك تثبت الأجسام الحجرية وينمو الميسليوم الناتج إلى مسافة 1 - 2 cm فى التربة. ويصيب جذور العائل والقرص القاعدى للبصلة. أما الانتشار الثانوى فيكون من نبات إلى آخر فى حالة تلاحق الجذور. وتعتبر درجة الحرارة عاملاً مهماً فى حدوث المرض حيث يقل نشاط الأجسام الحجرية فى درجة حرارة أدنى من 9°C وفوق 24°C. والدرجة المثلى من 14 - 18°C. يكون المرض شديداً فى رطوبة نسبية 40% ويقل المرض بارتفاع الرطوبة عن 60% أو انخفاضها عن 20%. يمكن القول أن

يمضى فترات عدم زراعة العائل فى التربة داخل المخزن فى أبصال البصل أو الثوم أو فى صورة أجسام حجرية مختلطة بالبذور. وينتقل المسبب المرضى من أرض إلى أخرى خلال الماء الجارى أو بنقل التربة الملوثة مع الأبصال أو الشتلات الناتجة من مشتل ملوث.

المكافحة:

- ١- تعد الدورة الزراعية محدودة الفائدة نظراً لبقاء الأجسام الحجرية فى التربة لعدة سنوات.
- ٢- زراعة شتلات سليمة فى تربة خالية من الإصابة والأصناف ذات المقاومة الحقيقية غير موجودة.
- ٣- تدخين التربة باستخدام metam sodium أو dazomet يعد مفيداً فى حالة التربة الموبوءة.
- ٤- يمكن الإقلال من لقاح التربة، فى حالة تنبيه الأجسام الحجرية إلى الإنبات فى غياب العائل ويمكن تحفيز ذلك باستخدام diallyl disulphide (DADS) والتي تحاكي تنشيط افرازات الجذور.
- ٥- تشميس التربة Solarization اثبت فاعلية فى الحد من عدد الأجسام الحجرية فى استراليا ومصر. ويعر واحدًا من طرق المكافحة المتكاملة متى سمحت الظروف الجوية بذلك.
- ٦- عدم نقل الشتلات المصابة إلى مناطق سليمة.
- ٧- الرش باستخدام فوليكور EC 25% بمعدل 25 سم^٣/واحد لتر ماء.

التفحم Smut

يسود المرض فى مناطق زراعة البصل. يصيب البصل والكرات
وبصل عسقلان و Chives. ويعد الثوم منبعاً والـ *Allium fistulosum*
يعد مقاوماً. /

المسبب: يتسبب التفحم عن الفطر

Urocystis cepulae (syn. *Urocystis colchici* var. *cepulae*)

يتبع الفطريات البازيدية *Ustilaginales* يكون الفطر كتل جرثومية سوداء،
مستديرة، خلية واحدة، بنية إلى سوداء $12 - 15 \mu m$ فى القطر ذات طبقة
خارجية تتكون من خلايا صغيرة عقيمة، يصل قطرها إلى $4 - 6 \mu m$.

الأعراض:

يمكن أن تظهر أعراض المرض مبكراً فى طور البادرات حيث
تصاب الأوراق الفلقية، كما يظهر المرض على أغصان الأوراق على هيئة
تففقات مرتفعة على السطح الخارجى، وتؤدى الإصابة إلى انحناء الأوراق.
تنفجر التففقات السوداء لتعرض نمو فطرى أسود مسحوقى. يمتد المرض
إلى داخل الأوصال ويؤدى إلى قتلها فى غضون 4 - 3 أسابيع وأنسجة
الأوصال المصابة تظل متماسكة، وتصاب الأجزاء المتضررة بكائنات ثانوية
محدثّة أعفانا.

دورة المرض:

يبقى الفطر فى التربة لمدة 20 عام. كما يحمل المسبب بالبادرات.
والعدوى الناجمة عن إصابة البذور لا تعد مهمة. تنتشر الجراثيم التليئية
بالرياح والماء والدرجة المثلى للإنبات $13 - 22^\circ C$. تحدث معظم إصابة
النباتات على $12 - 10^\circ C$ ويقل نشاط الفطر بشدة فوق $25^\circ C$.

المكافحة:

- ١- تطهير البذور المستخدمة فى الزراعة باستخدام المطهرات الفطرية.
- ٢- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت.
- ٣- زراعة شتلات سليمة خالية من المرض لقدرتها على مقاومة عدوى التربة.
- ٤- الزراعة عند ارتفاع درجة حرارة التربة.

الأمراض البكتيرية

Bacterial blight البكتيرية

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas syringae pv. *Porri*

البكتيرة متخصصة على النباتات التابعة لمجموعة البصل ولا تصيب محاصيل أخرى. البكتيرة هوائية، سالبة لصبغة جرام.

تصاب نباتات البصل بعدد من البكتيريات منها المسببة لمرض الجلد

المنزلق فى البصل ويسببها *Pseudomonas gladioli* pv. *Alliicola*

وتؤدى إلى تشبع مائى للأبصال والذى يصيب عدة حراشيف طازجة وعلى درجة حرارة الحجرة فإن الحراشيف المصابة تؤدى إلى تعفن الأبصال كما

يصاب البصل بـ Sour skin وتسببه البكتيرة *Pseudomonas cepacia*

والتي تحدث عفن بنى فاتح للحراشيف الداخلية. وفى الولايات المتحدة

الأمريكية تحدث البكتيرة *Pseudomonas viridiflava* مرض التخطيط

البكتيرى وعفن الأبصال للبصل الحلو. بينا يتسبب العفن الطرى عن البكتيرة

Erwinia carotovora sub sp. *carotovora* ويحدث المرض فى

عزوف الرطوبة العالية فى الحقل والتداول غير الجيد للأبصال وقت

الحصاد. ويظهر على الأبصال المصابة عفن مائي ورائحة نفاذة. وهناك مرض بكتيرى آخر يصيب البصل ويحمل بواسطة البذور. هو اللفحة البكتيرية والمتسبب عن أنواع من البكتيرة *Xanthomonas* ويسود المرض فى المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية وتظهر تقرحات مستطيلة صفراء ذات حواف مشبعة بالماء، تتحول إلى اللون البنى.

الأعراض:

تتشبع الأوراق الحديثة بالماء وتصفّر، تتكون تقرحات طويلة أو شرائط التى تنفصل وتتعفن. وباستمرار النمو تتجدد الأوراق وتلتوى. ويكون الطفيل على الأوراق المسنة بقعاً صفراء حول الجروح. وتعد الأوراق الزهرية أكثر قابلية للإصابة، ويتكون عليها تقرحات غائرة مشبعة بالماء والتى ينساب منها افرازات بكتيرية. تغور التقرحات على السيقان المسنة، وتكون صفراء فى المبدأ ثم تأخذ اللون البنى. عند إصابة أوراق بادرات الكرات تصفر ثم تأخذ اللون البنى وتتكون تقرحات مستطيلة، تشمل قمم الأوراق.

دورة المرض:

البكتيرة المسببة للمرض تحمل بالبذور، وانتشار المسبب إلى البادرات، والأشتال أو فى الحقل يعتمد على رزاز الماء الناتج عن الأمطار أو الري بالرش. وتعيش البكتيرة فى بقايا الثوم وليس لها القدرة على البقاء فى التربة بعد تحلل بقايا النباتات.

المكافحة:

- ١- زراعة بذور سليمة خالية من المسبب المرضى.
- ٢- التخلص من بقايا النباتات المصابة للحد من الانتاج.
- ٣- الري بالتقيط أو الغمر.

٤- الرش بالمركبات النحاسية يعمل على الحد من انتشار المرض.

٥- تجنب التسميد النيتروجينى العالى.

الأمراض الفيروسية

التقزم الأصفر فى البصل *Onion yellow dwarf*

يوجد فيروس تقزم البصل *Onion yellow dwarf virus*

(OYDV) فى جميع مناطق زراعة البصل.

المسبب:

OYDV من النوع Potyvirus

ذات جزيئات خيطية، أبعادها $16 \times 820 \times 722$ nm. هناك فيروس آخر

يصيب الزنبقيات وهو *Shallot latent virus* وهو فيروس *Carlavirus*.

وسجل المرض فى هولندا عام 1978 والفيروس يتكون من جزيئات خيطية

طويلة (625×650 nm) وينتقل بواسطة من الشالوت *Shallot aphid*

(*Myzus ascalonicus*) يصاب الشالوت الذى يتكاثر خضرىاً. ويصيب

الفيروس البصل، الثوم والكرات.

الأعراض:

تظهر الأعراض فى بدايتها على هيئة خطوط صفراء عند قاعدة

الأوراق الحديثة. تصاب كل الأوراق الحديثة ويظهر عليها اصفرار عام. قد

تتحنى الأوراق، تتسطح لأسفل، يصغر حجم الأبرصاا ولكنها تظل متماسكة.

تصفر الشماريخ الزهرية وتنتنى.

المكافحة:

١- استخدام بادرآت سليمة فى الزراعة. وفى حالة الثوم يمكن الحصول

على أشتال سليمة للزراعة بواسطة زراعة القمة المرستيمية والإبقاء

عليها سليمة عن طريق الـ virus indexing.

٢- زراعة الأبصال بواسطة البذور حيث لا ينتقل الفيروس

بواسطة البذور.

٣- عمل دورة زراعية خالية من نباتات العائلة الزنبقية ومكافحة النباتات

التي ينتقل إليها الفيروس وذلك لكسر دورة انتشار المرض.

بين المحاصيل.

موزايك الثوم Garlic mosaic

هو الاسم الشائع لمرض فيروسى يصيب الثوم. وهناك عدة

فيروسات تصيب الثوم وتحدث المرض، وعديد منها لم يتم تعريفها على وجه

الدقة.

المسبب:

بعض الفيروسات التى تحدث موزايك الثوم تنتقل بواسطة المن

Aphid borne poty viruses ومنها

Garlic yellow streak virus , Leek yellow stripe virus

Garlic yellow stripe virus

والفيروسين الآخرين مسجلان فى كاليفورنيا.

الأعراض:

تتباين الأعراض على المجموع الخضرى، ولكنها تكون عبارة عن

موزايك شديد أو خفيف، تخطيط، Stripping وتقطع مصفر. وتظهر

الأعراض غالباً على الأوراق الحديثة. والتأثير العام للمرض هو صغر حجم
الابصال ونقص المحصول حوالى 50%.

دورة المرض:

المتوفر قليل عن تكشف المرض.

المكافحة:

١- زراعة فصوص الثوم السليمة والتي تنتج فى مناطق بعيدة عن
مناطق إنتاج الثوم.

٢- زراعة الفصوص الكبيرة الحجم يعمل على الحفاظ على المحصول
حتى ولو كانت الفيروسات موجودة فى الفصوص.

الأمراض النيماتودية

تصاب نباتات العائلة Alliaceae بالأجناس النيماتودية الآتية:

<i>Ditylenchus dipsaci</i>	نيماتودا السوق والأبصال
<i>Helicotylenchus</i> sp.	النيماتودا الحلزونية
<i>Hoplolaimus</i>	النيماتودا التاجية
<i>Meloidogyne</i>	نيماتودا تعقد الجذور
<i>Paratylenchus</i>	نيماتودا تقرح الجذور
<i>Trichodorus</i>	نيماتودا تقزم الجذور
<i>Xiphinema</i>	النيماتودا الخنجرية
<i>Aphelenchoides</i>	نيماتودا البراعم والأوراق

العفن الجاف لفصوص الثوم Dry rot

ينتشر المرض على فصوص الثوم أثناء التخزين وأمكن التعرف عليه وتعريف المسبب عام 1969.
المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Fusarium solani

والذى له القدرة على عدوى الأوراق الحرشفية لرأس الثوم.
الأعراض:

تتجدد وتجف فصوص الثوم ويتحول لونها من الأبيض إلى البنى، تبدأ الإصابة من قاعدة الفص أو القمة تجاه الطرف الآخر. لا تنبت الفصوص المصابة وإذا نبتت تذبل السيقان الكاذبة وتموت بداية من القمة. الجذور المتكونة تكون داكنة اللون.
المكافحة:

١- زراعة الفصوص السليمة.

٢- تخزين الثوم فى جو جاف وفرز الرؤوس قبل التخزين.

الأمراض غير الطفيليةسمطة الشمس فى البصل Sunscald

المرض غير طفيلي ويصيب أبصال البصل بعد التقلع وذلك أثناء عملية اندمال الجروح فى الشمس. ويحدث عند جمع المحصول فى الجو الحار الصافى.

الأعراض:

يؤدى تعريض الأبصال إلى أشعة الشمس أثناء جمع المحصول إلى القتل السريع للأنسجة التى تصبح طرية زلقة وسهلة الانفصال، والنتيجة

الحتمية لذلك هو تكون مناطق جلدية باهتة اللون تصل إلى حوالى 3 سم أو أكثر فى القطر على السطح المعرض لأشعة الشمس وإذا صاحب هذه الظروف رطوبة عالية، وكذلك وجود بكتيريا العفن الطرى يتكون عفن طرى لزج.

المكافحة:

يمكن منع حدوث سمطة الشمس فى البصل بتغطية الأبصال بعد الجمع ويتم ذلك بأوراق البصل وإجراء عملية اندمال الجروح فى مكان ظليل.

(أنظر ملحق الصور من شكل 69 إلى شكل 76)

الباب الثاني عشر

أمراض نباتات العائلة Asparagaceae

أمراض نباتات الأسبرجس (الهليون)

Asparagus (Asparagus officinalis)

نبات معمر وحيد الفلقة كان يتبع العائلة الزنبقية Liliaceae والآن انفصل عن هذه العائلة وصنف في العائلة Asparagaceae. يتعرض هذا المحصول للإصابة بالأمراض الآتية:

الأمراض الفطرية

لفحة سركبورا Cercospora blight

يعتبر من الأمراض المدمرة في درجات الحرارة والرطوبة المرتفعة كما في جنوب الولايات المتحدة وجنوب أفريقيا وآسيا، ويكون الضرر أقل في الجو البارد.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Cercospora asparagi

ينتج الفطر جراثيم خيطية شفافة عديدة الخلايا، يصل أبعادها $5 - 2.5 \times 130 - 35 \mu m$ تحمل على مجاميع من الحوامل الكونيدية بنية اللون تنشأ من وسادة هيفية ميسليومية سوداء. وتجترثم الفطر فوق التقرح يعطى البقعة المظهر الرمادي الفاتح الباهت. والطفيل متخصص في إصابة الأسبرجس.

الأعراض

يظهر على الأوراق والأفرع تقرحات بيضاوية بنية باهتة إلى رمادية يبلغ قطرها 1 - 4 mm ذات حواف حمراء بنية أو قرنفلية. تظهر التقرحات قبل أن تغطي النموات الخضرية الجزء السفلي للسيقان. وبتقدم المرض، تصفر الأوراق الإبرية والأفرع الصغيرة، ثم تأخذ اللون البني وتجف.

دورة المرض:

تنتشر الجراثيم الكونيدية بالرياح ورزاز ماء المطر أو الري بالرش.
يتكشف المرض بسرعة في الجو الدافئ الرطب. وتعتبر بقايا النباتات
المصدر الرئيسي للقااح الفطر.

المكافحة:

- ١- تحاشي الري بالرش.
- ٢- التخلص من بقايا النباتات المصابة.
- ٣- رش المبيد الفطري سكور بمعدل 50 سم³ أو دل كب
250 سم³/100 لتر ماء

عفن الفيوزاريوم للتاج والجذور Fusarium crown and root rot

المسبب: يتسبب المرض عن نوعين من الفطر

Fusarium: F. oxysporum f.sp. asparagi and *F. proliferatum*
يكون الفطر جراثيم كونيدية صغيرة بيضاوية إلى كلوية الشكل تتكون من
خلية واحدة إلى خليتين تنتج على ذنبيات أحادية تصل أبعادها من
 $5.5 - 60 \times 3.5 - 27 \mu m$. تتكون الجراثيم الكونيدية الكبيرة في تركيب
وسادي يسمى سبورودكيوم *Sporodochium*، كما يكون الفطر جراثيم
كلاميدية بيضاوية يصل قطرها من $10 - 11 \mu m$ في القطر. أما الفطر
Fusarium proliferatum فيكون الجراثيم الكونيدية الصغيرة والكبيرة
على ذنبيات عديدة. وتحمل الجراثيم الكونيدية الصغيرة في سلاسل طويلة
وذات قاعدة مقطوعة. لا يكون الفطر جراثيماً كلاميدية. والفطر
F. oxysporum f.sp. asparagi متخصص في إصابة الأسبرجس. كما
يسبب الفطر *F. culmorum* عفن القدم والساق في الأسبرجس.

الأعراض:

يبهت المجموع الخضرى ثم يذبل بعد ذلك ويأخذ اللون البنى ويموت. والأنسجة الداخلية لأسفل السيقان والتيجان تأخذ اللون البنى وتظل متماسكة ولا تتعفن. كما تتكون تقرحات بنية محمرة على الجذور وأسفل الساق. الجذور المصابة تكون سوداء، طرية وخيطية. يضعف نمو النباتات والنباتات الشديدة الإصابة تموت. قد تحدث أنواع من الفيوزاريوم تحلل للمهاميز بعد الحصاد والتي تؤدي انخفاض جودتها وقصر عمرها التخزينى..

دورة المرض:

يسكن الفطر التربة لفترات طويلة ويحمل بالبذور أيضاً. وتيجان النباتات المصابة المستخدمة فى التكاثر تعد مصدراً هاماً للعدوى. يصيب الفطر القاطن للتربة الجذور ويحدث عدوى جهازية.

المكافحة:

- ١- زراعة بذور سليمة خالية من الإصابة.
- ٢- الأجزاء التكاثرية يراعى أن تأخذ من نباتات سليمة.
- ٣- تطهر البذور بالمطهرات الفطرية مثل الـريزولكس أو مون كـت.
- ٤- العناية بالنبات من ناحية الري والتسميد.
- ٥- زراعة الأصناف المقاومة.

عفن فيتوفثورا للمهاز وعفن التاج**Phytophthora spear and crown rot**

تؤدي الإصابة بأنواع الـ *Phytophthora* إلى خسارة قد تصل إلى 50% فى محصول الأسبرجس. وترجع هذه الخسارة إلى قلة عدد النباتات

في الزراعات الحديثة، وخفض المحصول في الزراعات القائمة، وعفن المهاميز بعد الحصاد.

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytophthora megasperma

الأكياس الجرثومية غير حلمية $54 - 60 \times 25 - 35 \mu m$ ، كما يصاب الأسبرجس بأنواع أخرى من الفيتوفثورا منها *P. cactorum*، *P. cryptogea* في كاليفورنيا، *P. richardiae* في استراليا. تعيش كل أنواع الفيتوفثورا التي تصيب الأسبرجس في التربة.

الأعراض:

يصاب الأسبرجس في أوائل فصل النمو. يظهر على المهاميز الحديثة تقرحات صغيرة، بنية فاتحة. ويتقدم المرض تزداد التقرحات في الحجم وتحيط بالمهاميز. تتحنى المهاميز في مواضع الإصابة وتتهار. تلين أنسجة المهاميز، وتغطي بنمو ميسليومي أبيض. وإذا حدث جفاف بعد الإصابة تجف المهاميز المصابة. في البداية تكون الجذور المصابة مشبعة بالماء ثم تأخذ اللون البنى وتتعفن، كما تصاب تيجان الأسبرجس ويحدث تلون بنى وليونة للأنسجة الداخلية.

دورة المرض:

تعيش أنواع الفيتوفثورا لمدد طويلة في التربة بواسطة الجراثيم البيضية Oospores. ثم تتحرر الجراثيم السابحة من الأكياس الجرثومية التي تتكون على أنسجة العائل المصابة أو من الجراثيم البيضية النابتة. تسبح الجراثيم السابحة في ماء التربة وتصيب الأفرع والجذور. وتعد المهاميز الصغيرة أكثر قابلية للإصابة. ودرجة الحرارة المثلى لحدوث العدوى $12^{\circ}C - 10^{\circ}C$ ، وتسود العدوى الشديدة بالمرض في الظروف الرطبة

والصرف السيء. وفى نهاية الموسم حيث تصل درجة الحرارة من $20 - 25^{\circ}\text{C}$ وينضج النبات يقل المرض. والتيجان المصابة التى تقسم وتستخدم فى التكاثر تعطى نباتات جديدة حاملة للمرض.
المكافحة: /

- ١- لا توجد أصناف مقاومة وللهجين مقاومة جزئية.
- ٢- زراعة البادرات والتيجان الخالية من الإصابة.
- ٣- تجنب الزراعة فى الأراضى المصابة وكذلك الرديئة الصرف.
- ٤- تطبيق استخدام المبيدات خاصة Phenylamide و Fosetyl aluminum.

البقعة القرمزية Purple spot

يعتبر المرض من العوامل الهامة للفقد فى المحصول فى بعض مناطق الإنتاج مثل نيوزيلاندا، أمريكا وبعض مناطق أوروبا. وفى مناطق أخرى تتباين شدة المرض وتعتمد على توافر الجو الرطب حتى نهاية موسم النمو. وينخفض المحصول عندما يؤدي المرض إلى تساقط المهاميز قبل نضجها وتكون مصابة بالمرض وغير قابلة للتسويق.

المسبب: يتسبب مرض البقعة القرمزية عن فطر أسكى هو

Pleospora herbarum

تنضج الأجسام الثمرية من النوع الدورقى Perithecia فى غضون عدة شهور وتنتج جراثيم أسكية صفراء غامقة تحتوى كل جرثومة على سبعة حواجز عرضية وتبلغ أبعادها $38 \times 18 \mu\text{m}$ والطور الناقص لهذا الطفيل هو *Stemphylium vesicarium*. وللجراثيم الكونيدية جدار خشن،

والجراثيم صفراء غامقة إلى زيتونية غامقة أبعادها $22 - 12 \times 24 - 25$ μm ولها واحد إلى ستة حواجز عرضية (غالباً ثلاثة) وواحد إلى ثلاثة حواجز طولية. تحمل الجراثيم الكونيدية على حوامل كونيدية غير متفرعة، تتراوح من صفراء غامقة إلى زيتونية غامقة ذات خلية طرفية منتفخة لها ثقب قمى.

الأعراض:

يظهر على المهاميز المتكشفة تقرحات صغيرة بيضاوية يصل قطرها من 2 - 6 mm، وتكون التقرحات غائرة غالباً بنية وذات حواف قرمزية. وتكون مواضع العدوى ضحلة ولا تغور في أنسجة المهماز وهذه البقع تؤدي إلى خفض القيمة التسويقية للمنتج وفي حالة الإصابة الشديدة يتكون عدد كبير من التقرحات والضرر الناجم عن التربة المثارة بالرياح والتي تحدث أضراراً في المهاميز تزيد عن حدوث العدوى بالفطر المسبب. ويظهر على أوراق وسيقان النباتات التامة النضج تقرحات صغيرة بيضاء ذات حواف بنية محمرة. يسبب المرض اصفرار وسقوط الأوراق الإبرية وإلى ضعف المحصول في الفصول التالية.

دورة المرض:

يعيش الطفيل على بقايا المحصول ويكون الأجسام الثمرية الدورية يتحرر منها الجراثيم الأسكية في الربيع. ويلائم عدوى المهاميز الجو الرطب أثناء فترة الحصاد. وتظهر العدوى على المهاميز بعد أقل من 24 ساعة بعد هطول المطر. تحدث العدوى عن طريق الثغور ويلزم لتكشف العدوى ابتلال رطوبة السطح لأكثر من 16 ساعة. لا يعيش المسبب المرضي في التربة.

المكافحة:

١- التخلص من بقايا النباتات قبل ظهور المهاميز.

٢- زراعة الأصناف المقاومة، فالصنف Cito القصير ذو النباتات المتزاحمة والفروع المنخفضة يكون أكثر قابلية للإصابة عن الصنف القائم Jersey king.

٣- رش المجموع الخضرى بالمبيدات الوقائية مثل Chlorothalonil.

الصدأ Rust

ينتشر المرض حيثما يزرع الأسبرجس ويؤدى المرض إلى تساقط الأوراق المبكر وفقد المحصول لعدة سنين فى مناطق الإنتاج فى شمال أوروبا. وفى إنجلترا. لم يكن للمرض ضرر محسوس لعدة سنين ولكن حدث وباء منه عام 1977.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Puccinia asparagi

الأعراض:

يلى حصاد الأسبرجس نمو الأفرع الخضرية التى تكون المجموع الخضرى، والتى تصاب بالتالى بمرض الصدأ. ويتكشف على السيقان والأوراق لهذه الأفرع بثرات بنية حمرة إلى سوداء، وينتشر المرض بسرعة.

دورة المرض:

يتجرثم الفطر المسبب للصدأ عند $30^{\circ}\text{C} - 25$. وإنبات جراثيم الصدأ يتطلب رطوبة سطحية لمدة 3 ساعات (الفترة المثلى 9 ساعات). والأيام الدافئة والليل البارد مع وجود الندى يناسب تكشف مرض الصدأ.

المكافحة:

١- التخلص من بقايا النباتات قبل ظهور المهاميز.

٢- التخلص من نباتات الأسبرجس الشاردة والمصابة.

٣- الرش بالمبيدات مثل مركبات Triazole.

٤- لا توجد أصناف مقاومة.

الأمراض الفيروسية

الفيروسات التي تصيب الأسبرجس Asparagus viruses

يصاب الأسبرجس بعدة فيروسات منها:

Arabis mosaic virus , Cucumber mosaic virus ,

Strawberry latent ring spot virus , Tobacco streak virus

إضافة إلى ثلاثة فيروسات هي:

Asparagus virus 1, Asparagus virus 2 and Asparagus virus 3

وفي الوقت الحالي فإن فيروسات الأسبرجس *Asparagus viruses 1, 2*

and 3 و *Tobacco streak virus* هم الأكثر أهمية وسجل *Asparagus*

virus 3 في اليابان فقط.

الأعراض:

لا تظهر أعراض مثالية للإصابة الفيروسية على نباتات الأسبرجس

ولكن النباتات المصابة يقل نموها وتنتج عدد أقل من المhamiz خاصة إذا

تعرضت للإصابة في المراحل الأولى. والنباتات المصابة بالفيروس تكون

أكثر قابلية للإصابة بالمرضات الأخرى.

المكافحة:

١- استخدام بذور وأجزاء تكاثر خضرية خالية من الفيروس.

٢- تطهير السكاكين المستخدمة في الحصاد.

٣- مكافحة الحشائش.

٤- مكافحة الحشرات الناقلة.

الباب الثالث عشر

أمراض نباتات العائلة القلقاسية
Araceae

أمراض نباتات القلقاس *Colocassia esculenta*

يعد القلقاس (*Colocasia* (Taro , dasheen) جنساً يتبعه 6 – 8 أنواع ويتبع العائلة Araceae أحد عائلات نوات الفلقة الواحدة. وهناك أكثر من 200 صنف. والقلقاس *C. esculenta* نباتات معمر ذات أوراق قلبية. وأعناق الأوراق سميكة غضة تميل إلى اللون القرنفلى. ويحتوى النبات على نسبة مرتفعة من أكسالات الكالسيوم الذى يمكن تحطيمها عن طريق الطبخ. أو نقع الكورمات لمدة 24 ساعة فى ماء بارد يزرع القلقاس فى جميع المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية ويجود فى التربة الرطبة الغنية بالمواد العضوية وذات pH 5.5 – 6.5. تتعرض نباتات القلقاس لأمراض عديدة سوف نتناول بالشرح أهم تلك الأمراض:

أولاً: الأمراض الفطرية

Pythium spp. , *Phytophthora colocasiae*

Cladosporium colocasiae , *Sclerotium rolfsii*

Curvularia spp. , *Rhizopus stolonifer*

Fusarium solani , *Colletotrichum gloeosporioides*

Corynespora cassicola

فيما يلى شرح لأهم تبقعات الأوراق التى تصيب محصول القلقاس.

أمراض اللفحات Blight diseases

لفحة الأوراق Leaf blight

Cladosporium colocasiae

المسبب:

Phytophthora colocasiae

يسبب تبقع ولفحة الأوراق

Curvularia spp.

وتؤدى أمراض اللفحات إلى الحد من عدد الأوراق السليمة وبالتالي نقص المحصول وقد يصل النقص إلى 50% وقد أدى وجود المرض فى غانا إلى تغير نظم الزراعة من القلقاس إلى غيره من المحاصيل الجذرية. وفى هاواى أدى المرض إلى تقليص عدد أصناف القلقاس المنزرعة من 350 إلى 40 فقط.

مصدر العدوى والظروف البيئية التى تؤثر على حدوث أمراض اللفحات:
تنتشر الجراثيم بواسطة رزاز المطر والندى من نبات مصاب إلى النباتات المجاورة. كما يحدث الانتشار بالأجزاء النباتية ويستطيع الفطر أن يبقى حياً على الأجزاء النباتية حتى المحصول التالى. وأن استخدام الأجزاء النباتية المصابة تزيد من حدة المرض فى الزراعات المقاومة. كما أن كثافة النباتات ودرجة الحرارة والرطوبة تعد من العوامل الهامة التى تؤثر على انتشار المرض حيث أن الزراعات الكثيفة تعوق مرور الهواء وتزيد من شدة الإصابة، كما أن الزراعة فى ظروف الحرارة الشديدة والرطوبة العالية تزيد من القابلية للإصابة بالمرض. وأن نقص الكالسيوم والفوسفور فى التربة يشجع حدوث المرض.

الأعراض:

تظهر الأعراض على الأوراق على هيئة بقع نمشية صغيرة مشبعة بالماء، تتسع لتكون تبقعات بنية غامقة ذات حافة صفراء. والعدوى الثانوية تؤدى إلى تحطم الورقة ويكون ذلك فى فترة 20 – 10 يوم فى الأصناف القابلة للإصابة. يؤدى المرض إلى نقص عدد الأوراق السليمة ونقص المحصول.

المكافحة:

- ١- التخلص من الأوراق المصابة ويكون ذلك فى المراحل الأولى من تكشف المرض ولكن هذا لا يعد عملياً وقد يؤدي إلى زيادة حدوث المرض ونقص فى المحصول.
- ٢- الزراعة على مسافات واسعة وهذا لا يؤدي إلى القضاء على المسبب المرضي ولكن قد يؤخر حدوث وبائية المرض خاصة فى حالة الظروف المناسبة لتكشف المرض.
- ٣- تأخير الزراعة حتى الانتهاء من المحصول السابق وتجنب استخدام الخلفات أو الكورمات التى سبق إصابتها بالمرض.
- ٤- اتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.
- ٥- مراعاة التسميد المتوازن.
- ٦- الرش بالمركبات النحاسية أو المركبات التى تحتوى على النحاس و Metalaxyl (Copper metalaxyl – based compounds).
- ٧- زراعة الأصناف المقاومة.
- ٨- المقاومة الحيوية: كان لاستخدام فطريات *Aspergillus niger* و *Penicellium* و *Trichoderma viride* والبكتيرية *Bacillus spp.* تأثير قوى فى مكافحة المرض.

لفحة الأوراق Taro leaf blight

المسبب: يتسبب المرض عن

Phytophthora colocasiae

من الطفيليات التى تسود فى الجود الدافئ، وينمو بسرعة على درجة حرارة 27 – 30°C. تتكون الجراثيم الجنسية فى المزارع الصناعية فى طرف

الهيئات. أو في داخلها وتبلغ $17 - 38 \mu m$ في القطر وسمك الجدار $2 - 3 \mu m$.

الأعراض:

يصيب الطفيل الأوراق وكذلك أعناق الأوراق والكورمات وتظهر أعراض المرض على هيئة نمش صغير بني غامق أو بقع بنية فاتحة على السطح العلوي للورقة. كما تظهر هذه البقع على حواف الأوراق وقمتها حيث يتجمع الماء. تتسع البقع بسرعة وتستدير وتكون في حلقات متحدة المركز بنية. يقابل البقع على السطح السفلي للورقة منطقة مشبعة بالماء تأخذ الشكل الرمادي. تلتحم البقع وتحطم الأوراق. في ظروف الجفاف أو في المقاومة يصبح مركز البقعة ورقياً ويسقط تاركاً مظهر تنقيب الأوراق Shot-hole. تتعلق الأوراق المصابة على أعناقها. تصبح أنسجة الكورمات المصابة بنية متماسكة ولكنها تتلف بعد الحصاد. والمظهر المميز للمرض هو وجود حلقة بيضاء من الأكياس الجرثومية حول حافة البقعة.

المكافحة:

يتبع ما سبق ذكره في مكافحة لفحة الأوراق مع التتويه أن المركبات الفطرية الحاوية على النحاس أو المنجنيز أو الزنك أثبتت كفاءتها في مكافحة المرض ولكن يتطلب ذلك تكرار المكافحة في حالة الأمطار الغزيرة.

عفن الكورمات Corm rot

المسبب: يتسبب عفن الكورمات عن مسببات مرضية عديدة منها الفطر

Fusarium solani , *Sclerotium rolfsii*

وتظهر الإصابة على هيئة عفن جاف يمتد إلى داخل الكورمة وعند زراعة الكورمات المصابة. ينخفض عدد البراعم المتفتحة وتنتج عنها نموات ضعيفة سرعان ما تذبل وتموت. يتعفن كثير من الجذور المتكونة.
المكافحة:

١- الزراعة في تربة سليمة خالية من الإصابة.

٢- عمل دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة.

٣- إكثار النباتات من كورمات سليمة.

عفن الكورمات الطرى Corm soft rot

المسبب: يتسبب عفن الكورمات الطرى عن *Pythium spp.*

الأعراض:

تكون النباتات المصابة متقرمة، وتقصّر أعناق الأوراق وتتجدد وتصبح صفراء مبقعة. أما على الكورمات والجذور فيظهر على الكورمات عفن يتراوح من الأصفر المبيض يتخلله ظلال رمادية وزرقاء وقد تكون قرنفلية غامقة، تبدأ عند قاعدة الكورمة وتتقدم إلى أعلى حتى تصاب الكورمة بأكملها. يبدأ المرض على جانب الكورمة ويتقدم الإصابة لتحلل الكورمة. الجذور الجانبية تتحلل. ينبعث من الكورمات المحللة رائحة نفاذة.

لطة الأوراق Leaf blotch

المسبب: يتسبب المرض عن *Pseudocercospora colocasiae*

الأعراض:

يظهر على السطح العلوى للأوراق بقع مستديرة، صفراء محمرة يقابلها على السطح السفلى نمو صوفى أسود. تكون البقع مستديرة يصل قطرها إلى 15 mm وذات حواف محددة.

عفن الأوراق الماراسميالية Marasmiellus corm and leaf rot

المسبب: يتسبب المرض عن *Marasmiellus stenophyllus*
الأعراض:

تتعفن قاعدة النبات وتنهار الأوراق ويتكشف عفن بنى غزير. تلتحم الأوراق معاً عن طريق خيوط الفطر. تكشف الأجسام الثمرية للفطر بأعداد كبيرة على الأوراق الذابلة قرب سطح التربة. تتعفن الجذور وتلتصق بها حبيبات التربة.

العفن الأسود الاسفنجى Spongy black rot

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Lasioidiplodia theobromae

يسبب الفطر عفن اسفنجى يصبح بعد ذلك جافاً مسحوقياً. يكون أبيض أو كريمى فى البداية ثم يسود ولا يوجد حد فاصل بين الأنسجة السليمة والمصابة.

تبقع الأوراق الفللوستكتى Phyllosticta leaf spot

المسبب: *Phyllosticta colocasiophila*

العفن الأسود Black rot

المسبب: *Ceratocystis fimbriata*

عفن الجذور الفيتوفثورى

المسبب: *Phytophthora palmivora*

عفن الأوراق الكلادوسبوريومي Cladosporium leaf spot

المسبب: *Cladosporium colocasiae*

الأمراض البكتيرية

عفن الطرى البكتيري Bacterial soft rot

المسبب: *Erwinia carotovora ; E. chrysanthemi*

تبقع الأوراق البكتيري Bacterial leaf spot

المسبب: *Xanthomonas campestris pv dieffenbachiae*

الأمراض الفيروسية

Taro small bacilliform virus (TSBV)

والذى ينتقل بـ *Planococcus citri* mealy bug

موزايك القلقاس Dasheen mosaic

والذى ينتقل بالمن ومنه من الخوخ

Aphis gossypii , Myzus persiae , A. craccivora

Alomae and Bobone

ينتقل بنطاط الأوراق *Tarophagus Proserpina*

Taro vein chlorosis

المسبب: Taro vein chlorosis rhabdo virus (TaVCR)

Dasheen mosaic

عصوى مرن 750 nm. يصب عدد من نباتات العائلة Araceae.

وظهر على القلقاس فى فلوريدا ومصر، فنزويلا، اليابان. ويصب الديفنباخيا.

الناقل الحشرى من الخوخ *Myzus persicae* و
Aphis craccivora.

الأعراض:

يظهر على الأوراق أعراض الموزايك. ولا تظهر الأعراض على
 النباتات لفترة ثلاثة إلى أربعة شهور من بداية الإصابة. وتظهر الأعراض
 في الشهور الباردة. ولا يحدث الفيروس نقصاً واضحاً في المحصول
 ولا يؤثر على جودة الكورمات. ويمكن أن يكافح المرض بزراعة
 الأصناف المقاومة.

الأمراض النيماتودية

نيماتودا التفريح Lesion nematode

وجدت النيماتودا *Pratylenchus coffeae* مصاحبة لعفن الجذور
 مؤدية إلى نقص عدد الكريملات وتقرم النباتات وموتها.

نيماتودا تعقد الجذور Root knot nematode

المسبب: *Meloidogyne spp.*

كما وجدت النيماتودا الآتية على نباتات القلقاس:

Helicotylenchus sp. , *H. dihystra* ,
Rotylenchus reniformis , *Tylenchorhynchus*
Radopholus similis , *Hirschmanniella*

الأمراض غير الطفيلية

Lolili

اصطلاح يستخدم في هاواي لوصف هذا الخلل الفسيولوجي وفي هذه الحالة تصبح الكورمات طرية واسفنجية وينساب منها الماء عند الضغط عليها وهذا المرض ينتج عن سحب النشا من الكورمات وتحوله إلى سكر الذي يستخدم بالنبات لتكوين أوراق جديدة وغيرها. ويرجع ذلك إلى استخدام الأسمدة النيتروجينية بعد تكون الكورمات. ولتلافى هذه الظاهرة يراعى عدم إضافة الأسمدة النيتروجينية في هذا الميعاد.

(أنظر ملحق الصور من شكل 77 إلى شكل 78)

الباب الرابع عشر

أمراض نباتات العائلة Poaceae

أمراض نباتات الذرة السكرية الذرة السكرية

Sweet corn (*Zea mays* var. *saccharata*)

نبات حولي كان ينتمي للعائلة النجيلية Graminae والآن يتبع العائلة Poaceae. وحبوب الذرة السكرية غنية في محتواها السكري والبروتين والأملاح وفيتامين B وتؤكل الحبوب مطبوخة. تتعرض نباتات الذرة السكرية للإصابة بالأمراض الآتية:

الأمراض الفطرية

تبقعات الأوراق Leaf spots

تصاب الذرة السكرية بعدة أنواع من تبقعات الأوراق:

١- لفحة الأوراق الشمالية Northern corn leaf blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Helminthosporium turcicum

٢- لفحة الأوراق الجنوبية Southern corn leaf blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Helminthosporium maydis

٣- لفحة الأوراق الصفراء Yellow leaf blight

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Phyllosticta maydis*

٤- الأنثراكنوز Anthracnose

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر

Collectotrichum graminicola

٥- عفن الجذور Root rot

المسبب: يتسبب عن

Pythium sp. , *Gibberella* , *Diplodia* and *Penicillium*

٦- تبقع الأوراق البكتيري Bacterial leaf spot

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Pseudomonas alboprecipitans

والتبقعات البكتيرية تكون ذات لون يتراوح من الأبيض إلى لون القش ويصل عرضها إلى 1.5 mm وعدة سنتيمترات في العرض، يمكن للبكتيرة إحداث عفن لغلاف الحبة black shank. يعتقد أن البكتيرة تنتشر ميكانيكيا.

وفيما يلي استعراض لبعض الأمراض المهمة للذرة السكرية:

الصدأ Commonrust

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Puccinia sorghi*

الأعراض:

تظهر أعراض المرض على جانبي الورقة بشكل بثرات مستطيلة إلى بيضاوية بنية. تنفجر البثرات معرضة جراثيم حمراء مسحوقية وفي النهاية تسود. تنتشر الجراثيم الحمراء (اليوريدية) بالرياح وتصيب الأوراق مباشرة. أما الجراثيم السوداء (التيليتية) فتقضى فترة الشتاء ثم تثبت وتصيب الـ *Oxalis* وهو العائل المتبادل لفطر صدأ الذرة.

صدأ الذرة الجنوبي Southern corn rust

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Puccinia polyspora*

وينحصر وجوده على مناطق الجنوب الغربى فى الولايات المتحدة. وبثرات الصداً الجنوبى تكون فاتحة اللون، صغيرة الحجم، مستديرة. يقضى الفطر المسبب للمرض فترة الشتاء على هيئة جراثيم على النباتات المصابة وعلى بقايا تلك النباتات. يلائم المرض درجة الحرارة العالية 26°C والرطوبة العالية.

التفحم Smut

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Ustilago maydis*
الأعراض:

تظهر تورمات طرية غير منتظمة على الأوراق، الساق، الكيزان والنورات. والتورمات غير الناضجة تكون بيضاء اسفنجية، أما الناضجة فتكون بنية وتحتوى على مسحوق أسود من الجراثيم التليئية. يقضى فطر التفحم فترة الشتاء فى التربة. يلائم تكشف مرض التفحم الظروف الجافة ودرجة حرارة $26 - 34^{\circ}\text{C}$. ويشجع تكشف المرض الأضرار التى تحدثها الحشرات والمعاملات الزراعية.

دورة المرض:

الفطر يسكن التربة ويحمل بالحبوب. الجراثيم التليئية مستديرة أو بيضاوية عليها أشواك، $8 - 12 \mu\text{m}$ فى القطر. تنتشر الجراثيم بالرياح أو الحشرات. تحدث الإصابة فى الأنسجة المرستيمية أو خلال الجروح. الإصابة بالفطر موضعية. قد تؤكل التورمات قبل تكون الجراثيم ونضجها.

المكافحة:

١- استنباط وزراعة الأصناف المقاومة.

٢- جميع الأجزاء المصابة وحرقها وعدم تغذية الماشية على النباتات المصابة.

٣- تصميم دورة زراعية ثلاثية.

البياض الزغبى *Sorghum downy mildew*

المسبب: يتسبب المرض عن *Peronosclerospora sorghi*
يصيب الذرة والذرة الرفيعة. عرف المرض فى تكساس فى أوائل
1960s.

الأعراض:

النباتات الحديثة تكون أكثر قابلية للإصابة من النباتات البالغة، وعادة
يكون المسبب جهازياً وخاصة فى النباتات الحديثة. يظهر خطوط صفراء
واضحة، خاصة عند قواعد الأوراق، وبعد ذلك أعراضاً مميزة فى الحقل.
تصبح أجزاء النورة ورقية وخاصة فى النباتات التى تصاب مبكراً. قد يظهر
نمو زغبى أبيض على أجزاء الورقة المصابة الصفراء. تساعد الظروف
الجوية الدافئة والرطوبة على انتشار المرض.

القمة المجنونة *Crazy top*

المسبب: يتسبب المرض عن *Sclerospora macrospora*
ويسبب الطفيل تفرع جزئى أو كلى للسنبلة، تنمو أجزاء الزهرة
وتكون أجزاء ورقية صغيرة. إضافة إلى ما سبق تتكشف فروع ورقية
عديدة، تتزايد عدد السلاميات فوق الكوز ويزداد التفرع. تتثبط تكوين السنابل
والكيزان، تأخذ الأوراق الشكل الجلدى. يعيش المسبب فى التربة كجراثيم
ساكنة. يسود الفطر فى التربة الغدقة لمدة 2 - 1 يوم قبل أن يصل طول

البادرات 10 – 15 cm. وفي ظروف التربة الرطبة، تثبت الجراثيم البيضية وتنتج جراثيم لها القدرة لتصيب النباتات. ينمو الفطر ويتحرك جهازياً في النباتات.

الذبول المتأخر Late wilt

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *Cephalosporium maydis* والفطر ذو ميسليوم شفاف، كثير التفرع والحوامل الكونيدية قصيرة قائمة غير متفرعة، والجراثيم الكونيدية شفافة ذات خلية واحدة. تتكون عند طرف الحامل بالتتابع وتتجمع في نقطة من مادة هلامية. الفطر يسكن التربة ويصيب البادرات والنباتات الصغيرة السن عن طريق الجذور أو قاعدة الساق، ينتشر الفطر داخلياً حتى يصل إلى الحزم الوعائية في منطقة التاج حيث يتأخر تقدمه لبعض الوقت حتى طور التزهير فيمتد في الساق داخل الحزم الوعائية إلى أعلى حتى يصل السلامية الخامسة أو ما فوقها. ينتقل الفطر عن طريق الحبوب التي تعد عاملاً هاماً في انتشار المرض.

الأعراض:

تظهر الأعراض بعد 50 – 60 يوم من الزراعة، فيظهر تخطيط طولى على الأوراق وتصبح الأنسجة بين عروق الأوراق مصفراً مع اختفاء العروق ذاتها باللون الأخضر الكدر وتلتف الأوراق للداخل وتذبل بداية من الأوراق السفلى لأعلى. ويظهر على السلاميات السفلى للساق خطوط صفراء إلى حمرة يبدأ عند العقد ويمتد في الاتجاهين. يبدأ الساق في الجفاف وينكمش وتصبح الأنسجة هشة. قد لا تتكون الكيزان وإذا تكونت تكون ضامرة.

المكافحة:

- ١- زراعة الأصناف المقاومة للمرض.
- ٢- اختيار التقاوى من حقل سليم، وإزالة النباتات المصابة وحرقها وتنظيم الري أثناء فترة التزهير وكذلك التسميد المتوازن.

عفن الساق Stalk rot

يتسبب عفن الجذور، الساق والنورات بأنواع مختلفة من الفطر *Fusarium spp.* وتعد أمراض الفيوزاريوم ذات أهمية حيث أنها تفرز سموماً فطرية مثل Fumonisin ، Zearalenone و Trichothene. الأعراض:

يأخذ المجموع الخضري للنباتات الناضجة اللون الرمادي يتبعه ذبول النباتات واصفرارها وكهولتها قبل النضج. ترقد النباتات وتتغفن العقد القاعدية وتأخذ اللون البني المحمر.

الأمراض البكتيرية**ذبول ستيوارت البكتيري Stewart's bacterial wilt**

المسبب: يتسبب المرض عن البكتيرة

Xanthomonas stewartii

الأعراض:

تظهر الأعراض في البداية على الأوراق على هيئة خطوط خضراء باهتة أو صفراء وتتموج الحواف بطول الأوراق. يتغير لون الخطوط من الأخضر الباهت إلى البني وأحياناً تتلون تجاوب في مركز الساق قرب

سطح التربة. قد تموت النباتات التي تصاب مبكراً أما الإصابة المتأخرة فتؤدي إلى تقزم النباتات أو يحدث تخطيط لأوراقها.
دورة المرض:

تقضى البكتيرية المسببة للمرض فترة الشتاء في الخنافس البرغوثية وتنتشر عند تغذية هذه الخنافس على نباتات الذرة. يلائم الشتاء الدافئ البيات الشتوي للخنافس.
المكافحة:

١- التخلص من النباتات المصابة وحرقها.

٢- مكافحة الخنافس البرغوثية.

الأمراض الفيروسية

موزايك تقزم الذرة Maize dwarf mosaic (MDM)

تظهر الأعراض بوضوح على النباتات في طور ما قبل تكوين السنبل. يظهر على النباتات الحديثة خطوط خضراء غامقة على الأوراق الحديثة الخضراء الفاتحة. تقصر السلاميات العلوية. تتقزم النباتات المسنة وتكون ذات أوراق مصفرة، تنتج تقرعات عديدة وعديد من الفروع ويقل عدد الحبوب. يقضى الفيروس فترة الشتاء في الحشائش، وللفيروس عدة سلالات. ينتقل الفيروس من الحشائش إلى الذرة بواسطة 12 نوع من المن.

تقزم الذرة الباهت Maize chlorotic dwarf (MCD)

تتقزم النباتات المصابة وتكون ذات أوراق حمراء. يقضى الفيروس فترة الشتاء في حشيشة جونسون Johnson grass. ينتشر الفيروس بواسطة نطاطات الأوراق.

Corn stunt تقزم الذرة

يتسبب عن ميكوبلازما.

الأعراض المبكرة للمرض عبارة عن بقع صغيرة مصفرة مستديرة إلى متطاولة عند قاعدة الأوراق في النباتات الحديثة. تلتحم البقع عادة وتصبح عبارة عن شرائط مستطيلة والتي تكون منفصلة أو منتشرة. وبتكشف النبات يعم الاصفرار وتحمر الأوراق، يحدث تفرع للكيزان والأفرع والخلفات. تقصر السلاميات وهي من العلامات المميزة للمرض. تنتقل الميكوبلازما بواسطة خمسة أنواع على الأقل من نطاطات الأوراق، لا تنتشر ميكانيكياً ولا تنتقل بالبذور.

Wheat streak mosaic موزايك القمح المخطط

يتسبب عن فيروس واسع الانتشار ولكنه ذو أهمية اقتصادية قليلة على الذرة.

تظهر الأعراض الأولية للمرض على هيئة بقع صفراء صغيرة أو خطوط مقطعة على قمم الأوراق الحديثة. قد تستطيل الخطوط. الأوراق المسنة قد تصفر قرب القمة. يكون تكشف الكيزان ضعيفاً.

ينتقل الفيروس في الحقل بواسطة Wheat curl mite أكاروس تجعد القمح ويمكن نقله ميكانيكياً. يقضى الفيروس فترة الشتاء في الحشائش البرية والمزروعة، ويصيب الفيروس القمح، الشوفان، الشعير والراى.

Maize streak تخطيط الذرة

يتسبب عن Maize streak virus

تتميز أعراض الإصابة بحدوث خطوط ضيقة صفراء تنتشر بانتظام على سطح الورقة. قد تلتحم بعض هذه الخطوط عند اتساعها. تشتد

الأعراض على النباتات التي تصاب مبكراً، تختزل عقد الساق وحجم الورقة، وتمتلئ الحبوب جزئياً.

الأمراض النيماتودية

تصاب الذرة السكرية

بنيماتودا تقرح الجذور Root lesion nematodes

Pratylenchus spp.

الأمراض غير الطفيلية

التخطيط الأحمر في الحبوب Kernel red streak

يتسبب عن سم toxin يفرزه أكاروس تجعد أوراق القمح عند تغذيته على نباتات الذرة. يظهر تخطيطات حمراء على الحبوب وتكون أكثر وضوحاً على الحبوب قرب قمة الكوز. الذرة البيضاء أقل شدة في الإصابة عن الذرة الصفراء.

(أنظر ملحق الصور من شكل 79 إلى شكل 81)

المراجع

المراجع الأجنبية

- Agios, G. 2004. Plant pathology. 5 ed. El Sevier Academic Press.
- Annonymous. 2012. Commercial potato production-Disease management. Manitoba Agriculture, Food and Royal initiatives: 1 – 13 pp.
- Annonymous. 2012. Disease management of sugar beet production in Western Nebraska.
[http://cropwatch.unl.edu/web/sugar beet](http://cropwatch.unl.edu/web/sugar%20beet).
- Annonymous. 2012. Diseases of sweet pepper.
<http://www1.agric.gov.ab.ca/departments/deptdocs.nsf/all/opp4528>.
- Annonymous. 2012. Okra diseases. Alabama Cooperative Extension System.
- Asraku, J. S. 2010. Identification of the major foliar fungal diseases of *colocasia esculenta* (L.) Schott. And its management in the Kumasi Metropolis. Msc. Thesis, Kwame Nkrumah University, Ghana.
- Babadoost, M. 2007. Bacterial diseases of beans. University of Illions at Urbana – Champaign.
- Barbara J. Christ. 1998. Potato diseases in Pennsylvania. Pennsylvania State University, College of Agricultural Sciences.

- Black, L.L. 2003. Fusarium wilt. In "Compendium of pepper diseases". American phytopathological society press. St. Paul. MN. pp. 14 – 15.
- Brooks, F. 2005. Taro leaf blight. Plant health institute, DDI: 10.1094 Phi.
- Clarkson, J. P.; Staveley, J.; Phelps, K.; Young, C. S. and Whipps, J. M. 2003. Ascospore release and survival in *Sclerotinia sclerotiorum*. Mycological research 107: 213 – 222.
- Clark, C. A.; Averre, C. W.; Dukes, P. D.; Moyer, G. L. and Philley, J. B. 2012. Diseases of sweet potatoes. <http://www.apsent.org/publications/commonnames>.
- Draper, M. A.; Secor, G. A. and Lamey, H. A. 1994. Management of potato diseases in the home garden. North Dakota State University. Extension service.
- Erwin, Dc. And Riberio, O. K. 1996. Phytophthora disease worldwide. American Phytophthological Society Press. St. Paul, MN.
- Focke, L. 1975. Fungal diseases of broad bean and their control. Nachrichtenblatt furden Pflanzenschutz in der DDR 29 (10): 201 – 203.
- Goldberg, N. P. 2012. Chile pepper diseases. <http://mastergardeners.nmsu.edu/pubs/circular549>.

- Jacobsen, B. J. 2005. Root rot diseases of sugar beet. IV International Symposium on sugar beet protection from 26 – 28 September, Novi Sad.
- Jiskani, M. M. 2012. Okra diseases and ipdm. <http://www.Pakistan.com>
- Hiltunen, I. H. and White, J. G. 2002. Rivew paper: cavity spot of carrot (*Dacus carota*). Annals of applied Biology 113: 259 – 268.
- Koika, S. T., Gladders, P. and Paulus, A. O. 2007. Vegetable diseases, a colour hand book. Manson publishing.
- Miller, S. A.; Rowe, R. C. and Riedel, R. 1996. Fusarium and verticillium wilts of tomato, potato, pepper and eggplant. The Ohio State University extension.
- Nelson, S., Brooks, F. and Teves, G. 2011. Taro leaf blight in Hawaii. University of Hawaii at Manoa.
- Raid, R. and Palmateer, A. 2006. Florida plant diseases management guide. Okra. University of Florida IFAS extension.
- Sandra, P. and Ransdall, D. 2007. Strawberry diseases in Michigan State University Extension Bulletin E – 1728.

- Schumann, G. L. and D'Arcy, C. J. 2005. Late blight of potato and tomato. The plant health instructor. 'Dol: 10.1094/PHI.
- Sikora, E. J. and Dangler, J. M. 1997. Field and storage diseases of sweet potatoes. Alabama cooperative Extension system.
- Singh, D., Jackson, G., Hunter, D., Fullerton, R., Lebot, V., Mary T., Iosefa, T., Okpul, T. and Tyson, J. 2012. Taro blight – A threat to food security. Agriculture 2, 182 – 203.
- Walker, J. C. 1952. Diseases of vegetable crops. Mc Graw – Hill Book Co. London and New York. 529 pp.

المراجع العربية

إبراهيم، إبراهيم خيرى عتريس. 2006. أمراض وآفات محاصيل الخضر وطرق المقاومة. منشأة المعارف. الإسكندرية. جمهورية مصر العربية.

أبويلان، حفظى أحمد. 1991. أمراض النباتات المحمية وطرق مكافحتها. الطبعة الثانية. المكتبة الوطنية. عمان الأردن.

أبو غنية، عبد النبى. 1986. أمراض المحاصيل البستانية. جامعة الفاتح بليبيا.

الحمادى، مصطفى حلمى وجابر إبراهيم فجلة وحامد محمود فريد. 1976. الفيروس وأمراض النبات الفيروسية. دار المطبوعات الجديدة. الإسكندرية.

الشحات، محمد سعيد 2010. دليل المبيدات ومكافحة الآفات. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي. مشروع التنمية الريفية بغرب النوبارية، مكون العمليات الفنية.

العروس، حسين 1993. أمراض الخضر. دار المطبوعات الجديدة الإسكندرية.

آمال أنو الشيمى ويحيى سالم خفاجى وليلى على عبد النبى. 2007. زراعة وإنتاج الفراولة. نشرة فنية رقم 2. معهد بحوث وقاية النبات مركز البحوث الزراعية. وزارة الزراعة. مصر.

بيرنبيه، كلود وسليم حانونيك ومصطفى محمد حسين وحسنى عبد الرحمن محمد 1984. الدليل الحقلى لأمراض الفول فى وادى النيل. المركز الدولى للبحوث الزراعية فى المناطق الجافة (إيكاردا) نشرة رقم 3.

حسن، أحمد عبد المنعم 1989. أساسيات إنتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية (الصوبات). الدار العربية للنشر والتوزيع 920 صفحة.

طرابية، عبد الحميد محمد 2010. الزراعات المحمية (الأمراض - الآفات - مكافحة) مكتبة المعارف الحديثة سابا باشا - الإسكندرية.

طرابية، عبد الحميد محمد 2011. أمراض وآفات النباتات الطبية والعطرية. بستان المعرفة للنشر وتوزيع الكتب.

عبد الحق، منير زكى وعلى السيد توفيق وصفوت عزمى دوس 2000. زراعة وإنتاج البطاطس. مركز البحوث الزراعية - الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى - جمهورية مصر العربية.

عبد الستار، محمد أنور. 2003 المشاكل المرضية التى تؤثر على إنتاج وتصدير الفراولة. ندوة المشاكل المرضية والإنتاجية التى تؤثر على إنتاج وتصدير الفراولة والفاصوليا الخضراء فى مصر.

لجنة مبيدات الآفات الزراعية. 2011/2012. التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى. جمهورية مصر العربية.

ميخائيل، سمير حسنى وعبد الحميد طرابية وعبد الجواد الزرى. 1981. أمراض البساتين والخضر. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل الجمهورية العراقية.

مركز البحوث الزراعية. 1997. الطماطم. الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى - وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى نشرة رقم 317. 40 صفحة.

- مشروع الخدمات الزراعية بالأراضي الجديدة. 1999. زراعة البطاطم والبطاطس في الأراضي الجديدة. كتيب رقم 22 وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي. الصندوق الدولي للتنمية الزراعية IFAD.
- مشروع الخدمات الزراعية بالأراضي الجديدة. 1999. نشرة إرشادية عن زراعة محاصيل الخضر (البسلة، الفاصوليا، اللوبيا). كتيب رقم 26 وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي. الصندوق الدولي للتنمية الزراعية IFAD.
- مركز البحوث الزراعية 2003. زراعة البطاطس في الأراضي الجديدة. مشروع التنمية الريفية بغرب النوبارية. نشرة رقم 5.

الملاحق

المبيدات الفطرية الشائعة تطبيقها في مكافحة أمراض محاصيل الخضر في الزراعات المكشوفة

ملاحظات	المعدل	المرض	الاسم الشائع أو المادة الفعالة	الاسم التجاري
	يستخدم بمعدل ٢ جم/كجم تقاوى درنات البطاطس ضد مرض القشرة السوداء ويمعدل ٢ جم/م ^٢ ضد مرض سقوط البادرات في الطماطم و الفلفل والقرعيات	يعمل باللامسة ضد فطريات التربة (الريزوكونيا) في البطاطس	بينكسرون Pencycuron 25% wp	مونسرين Moncerene 25% wp
	بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء ويكرر كل حوالى أسبوع على حسب شدة الإصابة	الندوة البدرية والندوة المتأخرة (الطماطم - البطاطس) البياض الزغبي واللفحة الصمغية والأثر الكوز (القرعيات) واللفحة الأرجوانية (البصل)	Cymoxamil 42% + Copper Oxychloride 68.95%	كورزيت - ار Curazate - r 73.15% wp (جهازى وبالملازمة وقائى وعلاجى)
من بعد شهر الزراعة	٧٥ جم/١٠٠ لتر ماء	على القرعيات ضد البياض الدقيقى (يمتص عن طريق الجذور والأنسجة الخضراء)	من مجموعة Benzimidazole المادة Cardendazim	بندازين Bendazin 50%
قبل ظهور المرض وبعد ٣ أسابيع عند عمر شهر وقبل ظهور المرض	بمعدل ٣٠٠ - ٥٠٠ جم/١٠٠ لتر ماء بمعدل ٣٠٠ - ٥٠٠ جم/١٠٠ لتر ماء	الندوة المتأخرة على الطماطم البياض الزغبي على القرعيات	اوكسى كلور نحاس Copper oxychloride	كوبرال Copral 50%wp
	بمعدل ٤٠ جم/١٠٠ لتر ماء بمعدل ٣٠ جم/١٠٠ لتر ماء	ضد التندوتين في البطاطس والطماطم والبياض الزغبي واللفحة الأرجوانية في البصل	Fomoxadone 22.5% + Cymoxanil 30%	اكواجين برو Equagen pro 52.5% wp
يؤثر على DNA الموجود في خلية الفطر	بمعدل ١٢٠ جم/١٠٠ لتر ماء بمعدل ٢ جم/كجم درنات بطاطس قبل الزراعة	ضد العفن الطرى في البصل ضد العفن الطرى في البطاطس	Oxalinic acid 20% wp	ستارنر Stamar 20%wp

ملاحظات	المعدل	المرض	الاسم الشائع أو المادة الفعالة	الاسم التجاري
	يستعمل لسقي الشتلات بمعدل ١ مم/لتر ماء وقيل نقل الشتلات إلى الأرض المستديمة في حالة الأرض المستديمة يتم حقن ١ - ٢٥٠ لتر/فدان أو رش بمعدل ٢٥٠ سم ^٣ /لتر ماء	ضد فطريات التربة (الفيوزاريوم والبيثوم) في الحقل والمشتل ضد الندوات في البطاطس والطمطم والأثر لكتوز والبياض الزغبي ولقحة الساق الصمغية في القرعيات	هيمكسازول Hymexazole	تشافجرين Tachigaren 30% sl
يتمنع عن طريق الجذور والسيقان والأوراق	بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء	الندوات (طمطم وطمطم) والبياض الزغبي والالطمة الأرجوانية (البصل)	Mancozeb 640 gm + Metalaxyl 80 gm	كيورام Cure-M 72% wp
قبل ظهور المرض قبل ظهور المرض	بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء	تبقع أوراق القول البلدي الندوة البدرية (طمطم وطمطم) البياض الزغبي (القرعيات)	Copper hydroxide 73% wp	انكس Index 73%
	بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء	الندوات على الطمطم والبطاطس والبياض الدقيقي على البسلة والبياض الزغبي في اللوبيا والالطمة الأرجوانية في البصل	Mancozeb Dithiocarbamate	انادول Anadol 80% wp
	٥٠ سم ^٣ /لتر ماء ٢٠٠ سم ^٣ /لتر ماء	الندوة المبكرة في الطمطم والبطاطس لقحة الساق الصمغية	دايفينوكونازول Difinoconazole	سكور ٢٥٠
	بمعدل ٧٥ سم ^٣ /لتر ماء	لقحة الساق الصمغية والبياض الدقيقي	Carbendazim	اكسيدور ٥٠% Occidor 50% sc
	بمعدل ١٠٠ سم ^٣ /لتر ماء ١٥ سم ^٣ /لتر ماء (٦٠ سم ^٣ /فدان)	(القرعيات) الندوة البدرية في البطاطس البياض الدقيقي في القرعيات	Penconazole	توباس 200ew
	بمعدل ٢٠٠ - ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء	الندوات في البطاطس والطمطم	ميترام كومبلكس Meteram complex	بوليرام دي اف Polyram df 80%
	بمعدل ٨٥٠ جم/فدان	البياض الزغبي والالطمة الأرجوانية في البصل	(من الاثيلين داي ثيو كاربامات)	

ملاحظات	المعدل	المرض	الاسم الشائع أو المادة الفعالة	الاسم التجاري
	٦٠ سم ^٢ / ١٠٠ لتر ماء بعد شهر من الزراعة أو مع بداية ظهور المرض ...	البياض الدقيقي في القرعيات	Pyrazophos	افوجان Afogan
	٢٥٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء	البياض الدقيقي	Sulphur 80% wp	اشن - سيفلر
•	بمعدل ٥٠ - ١٠٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء بمعدل ١٠٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء	بياض دقيق وعفن رمادي (بذئباتيات) بياض دقيق وأثر اكثوز وعفن رمادي	Iminoactadine tris مبيد وقائي وعلاجي عند بداية الإصابة ويؤثر على غشاء الخلية ويثبط عملية تكوين بروتين الخلية	بيلكوت Bellkute 40% wp
	بمعدل ١٥٠ - ٢٠٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء	لفحة الساق الصمغية	التنورات في البطاطس والبطاطم ولفحة الساق الصمغية في القرعيات والبياض الزغبي في الباذنجانيات	
	بمعدل ١٥٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء	الندوة المتأخرة في البطاطم والبطاطس	Metalaxy 15% + copper oxychloride 35%	رولكس Rolex 50% wp
	١٥٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء ٤٠٠ جم/ قندان	البياض الزغبي في الخيار	دايميثمورث Dimethomorph 16% + أو كسي كلور نحلس Copper oxychloride 57%	اكروبات نحلس Acropat copper
	٢٠٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء	البياض الزغبي ولفحة الارجوانية في البصل		
بريفيكور ان 72%	٢٥٠ سم ^٢ / ١٠٠ لتر ماء ٢٥٠ سم ^٢ / ١٠٠ لتر ماء	الندوة المتأخرة على البطاطس والبطاطم البياض الزغبي على الخضروات	Propamocarb Hydrochloride	برويلانت SL 72.2%
	٢٥ سم ^٢ / ١٠٠ لتر ماء	البياض الدقيقي على القرعيات والباذنجانيات والاصداء على الفاصوليا	Propineb	سومي ايت Sumi eight
	٣ جم/كجم تقوى أو ٣ جم/لتر ماء للمتلات بنفس جنورها	فطريات التربة	Tolcofos - methyl + thiram	ريزولكس - تي 50% wp
	٤ جم/م ^٢ سطح التربة قبل الزراعة	أمراض النول + موت البادرات + أعفان الحذور		
	١٥٠ سم ^٢ / ١٠٠ لتر ماء	تبقعات الأوراق وأعفان الثمار والعفن الأبيض على البصل والثوم والبياض الدقيقي	Thiabendazole	نكتو FL 45%

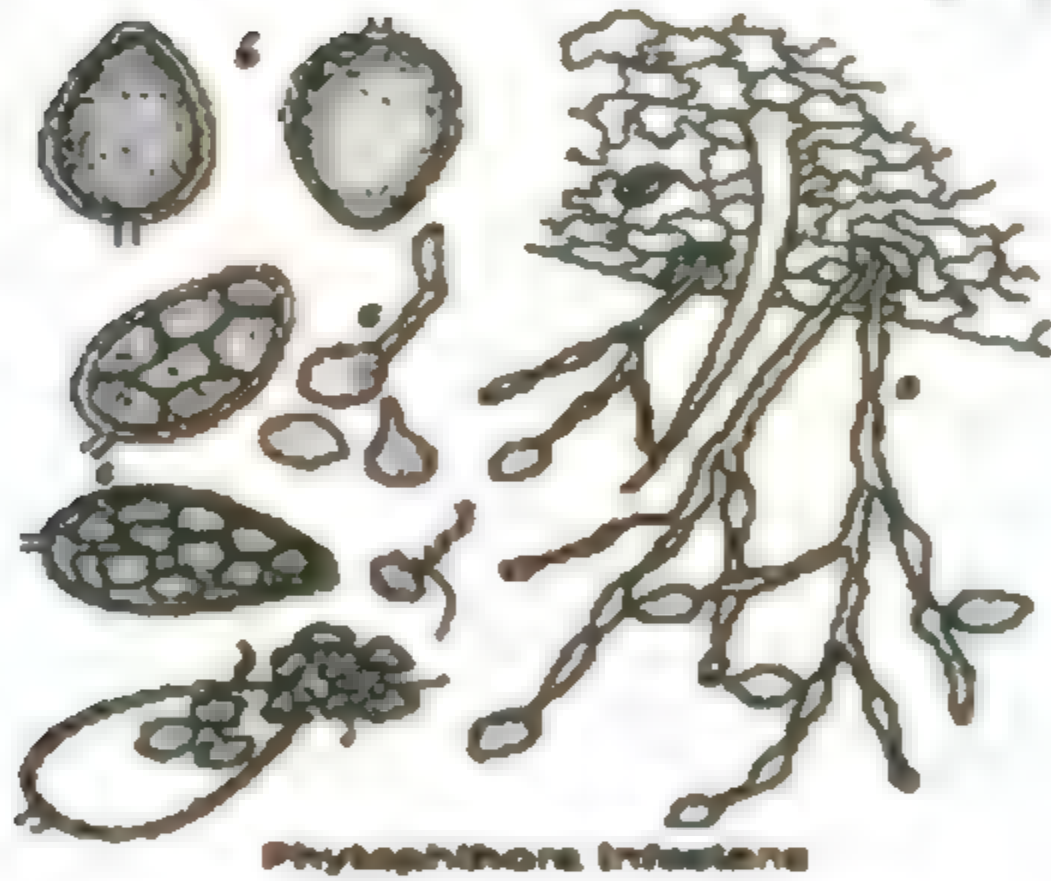
ملاحظات	المعدل	المرض	الاسم الشائع أو المادة الفعالة	الاسم التجارى
	٦ سم/ ١٠٠ لتر ماء	البياض الدقيقى على البانجاتيات والقرعيات ويتبع الأوراق على القول والبياض الدقيقى على الخرشوف	Flusilazole	Punch 40% بانقش
	١٥٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء ٢٥٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء ٢٥٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء ٢٥٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء	الندوة البدرية والمتاخرة على البطاطس البياض الزغبي على القرعيات الندوة الميكرو والمتاخرة على الطماطم البياض الزغبي واللطة الارجرانية على البصل	Metalaxyl 11% + copper oxychloride 35%	جالبين نحاس Galben copper wp
امستار وبيورلين Strobilurins مشبه	٢٠٠ سم/ نخدان ٣٠٠ سم/ نخدان ٢٠٠ سم/ نخدان	ضد نوعى البياض فى الخيار والندوة المبكرة على الطماطم ضد الندوتين على البطاطس تتبع الأوراق على القول البلى	Azoxystrobin 20% + Difenoconazole 12.5%	امستار توب Amistar top 32.5% sc
	١٥ سم/ ١٠٠ لتر ماء	تتبع الأوراق على القول البلى	Propiconazole	كراون 25%
	٧٥ جم/ ١٠٠ لتر ماء ٥٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء	الندوات على البطاطس والطماطم البياض الزغبي واللطة الارجرانية على البصل الندوات والبياض الزغبي وتتبع الأوراق (القرعيات والبانجاتيات والبصل والثوم) وتتبع الأوراق على القول البلى	Pyraclostrobin + Basalid	بيليز Belles 38% wg
	٢٥٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء	الندوات والبياض الزغبي وتتبع الأوراق (القرعيات والبانجاتيات والبصل والثوم) وتتبع الأوراق على القول البلى	Dichlofluanid	يوبارين Euparen 50%
	البطيخ والخيار جرام/لتر ماء الطماطم 1.5 جم/كجم بذرة	اعفان الجذور وموت البدرلات	Carboxin + Thiram	فيتافاكس Fs 40% - 200
	بمعدل ٩٠ جم/لتر ماء	اعفان ثمار الفراولة	Iprodione	Rovral 50% wp
	٢.٥ سم/ لتر (معاملة تربية) ٢٥٠ سم/ ١٠٠ لتر ماء	اعفان الجذور وموت البدرلات البياض الزغبي فى الخيار		بريفيكور - ن س 72.2%
		اعفان الجذور ولقحة الاسكوكيتا فى البسلة	Chlorothalonil	مورفوس 72% sc بيلاريتش 75% بالير 50% برادو 72% اكوبك 24% Ec

ملحق الصور الملونى

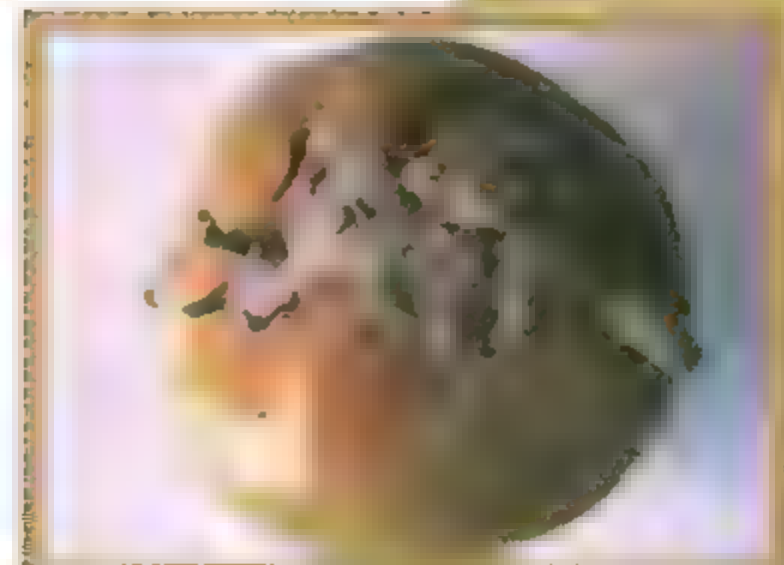
أمراض الطماطم



شكل ١: اللفحة المكبرة في الطماطم على الأوراق والثمار وجراثيم المسبب



شكل ٢: اللفحة المتأخرة في الطماطم على الثمار ودورة حياة المسبب



شكل ٣: العفن الرمادي والبقع الشبكية على ثمار الطماطم والعفن المسبب



شكل ٥: عفن عين الصقر على
ثمار الطماطم



شكل ٤: أنثركنوز الطماطم



شكل ٧: التقرح البكتيري على
ثمار الطماطم



شكل ٦: عفن التربة في
ثمار الطماطم



شكل ٩: عفن الطرف الزهري في
ثمار الطماطم

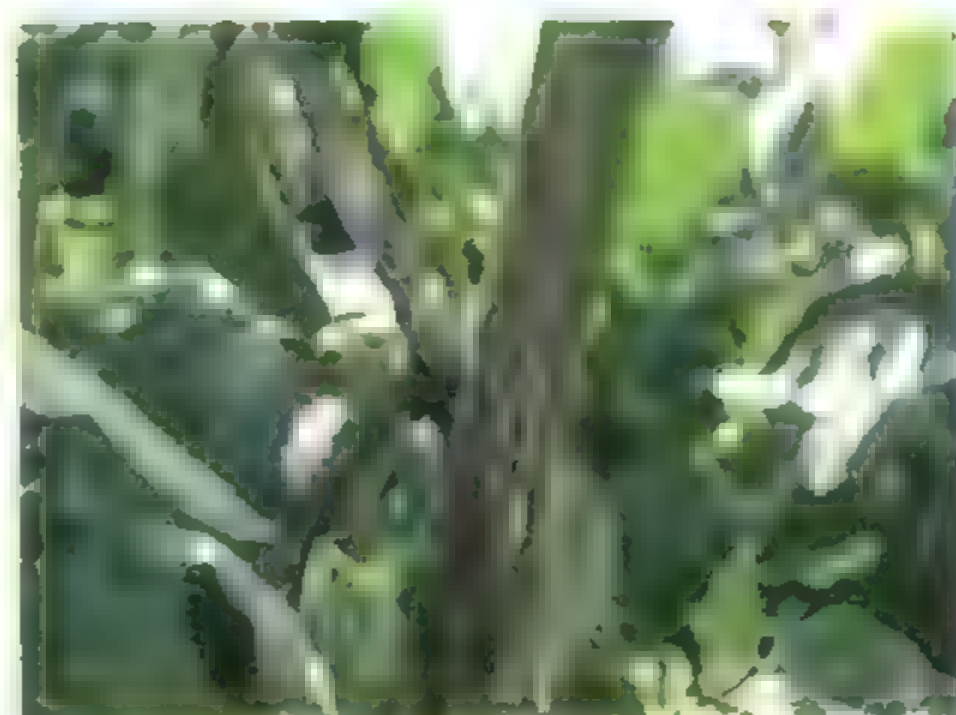
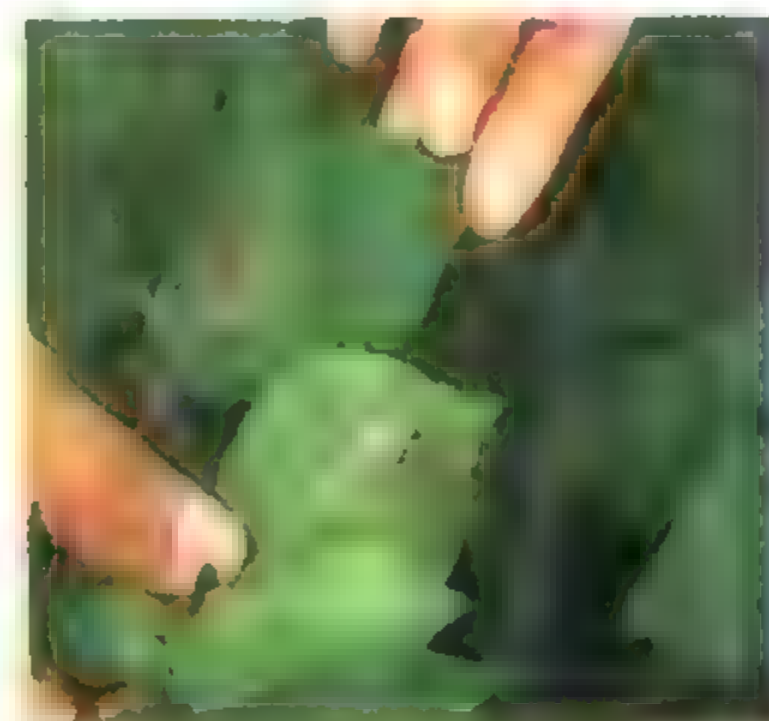
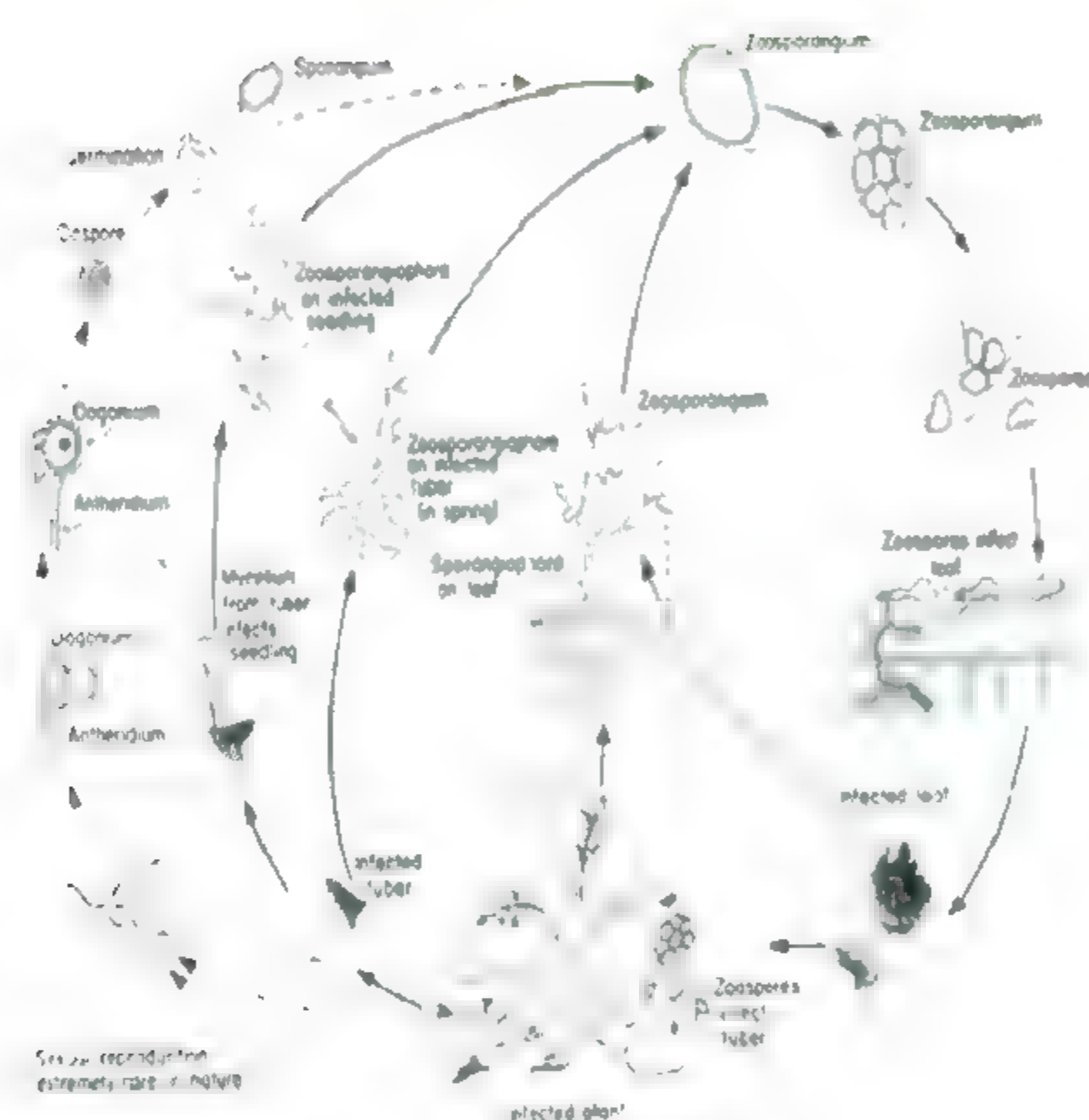


شكل ٨: تشقق ثمار الطماطم

أمراض البطاطس



شكل ١٠: اللفحة المكبرة في البطاطس على الأوراق والدرنات



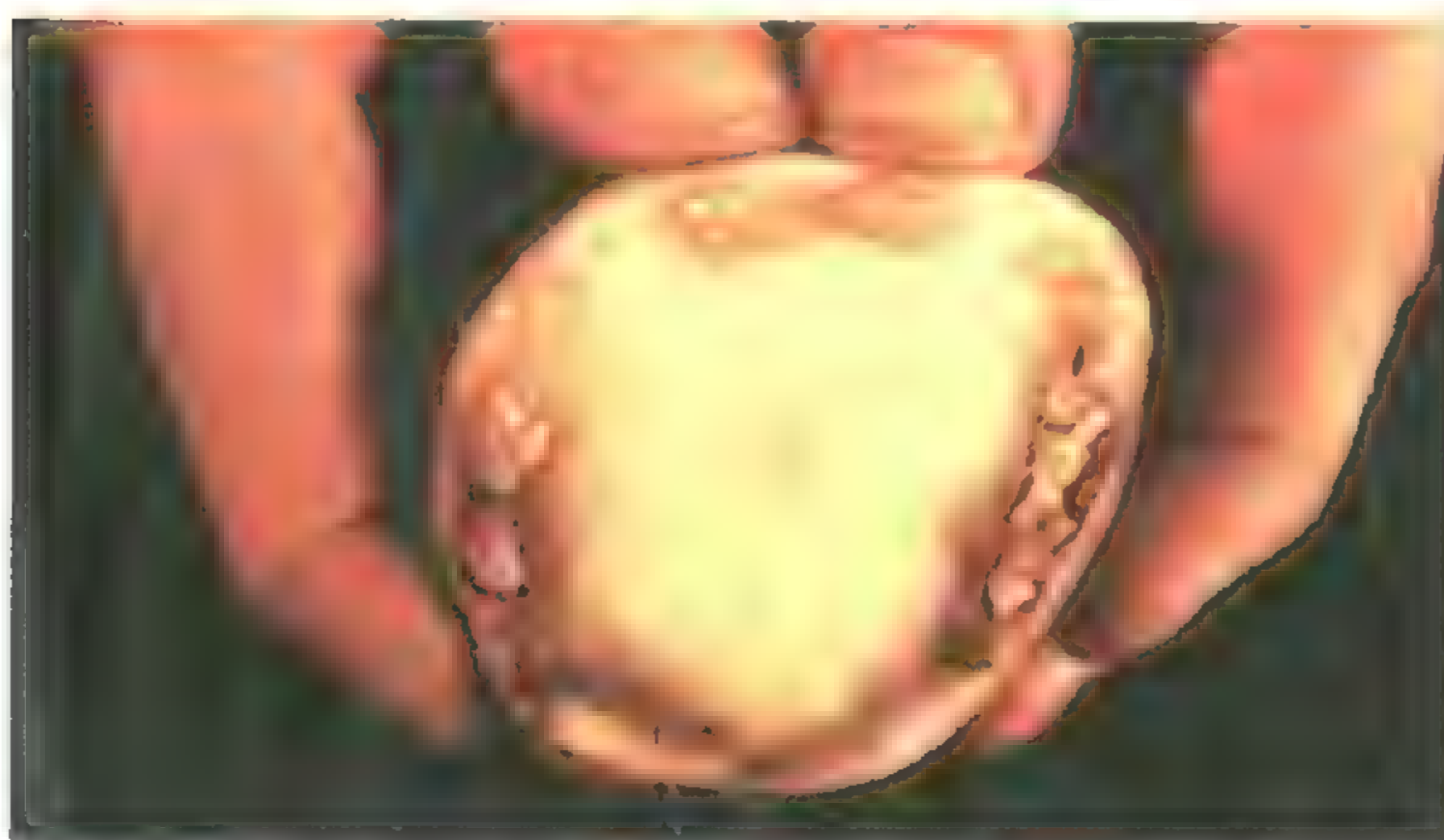
شكل ١١: اللفحة المتأخرة في البطاطس على الأوراق والساق ودورة حياة المسبب



شكل ١٢: القشرة السوداء في البطاطس (التقرح الرايزوكتوني)



شكل ١٣: الجرب العادي على درنات البطاطس



شكل ١٤: العفن الحلقى على درنات البطاطس

أمراض الفلفل



شكل ١٥: العفن الرمادي على ثمار الفلفل



شكل ١٦: انثراكنوز الفلفل على الأوراق والثمار



شكل ١٧: التبقع البكتيري على ثمار الفلفل وجراثيم الفطر المسبب



شكل ١٨: التبقع البكتيري على أوراق وثمار الفلفل

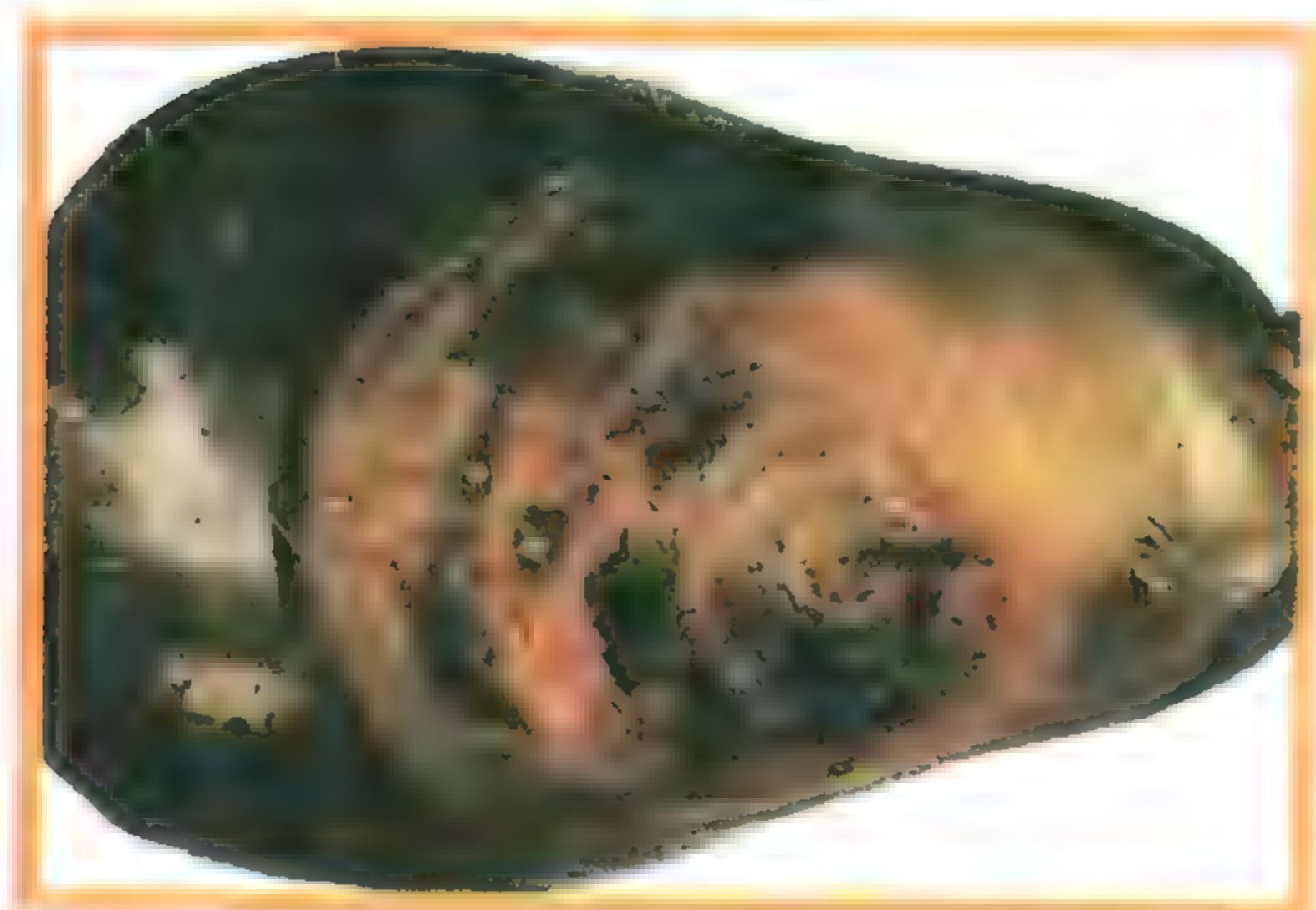


شكل ٢٠: لسعة الشمس على ثمار الفلفل

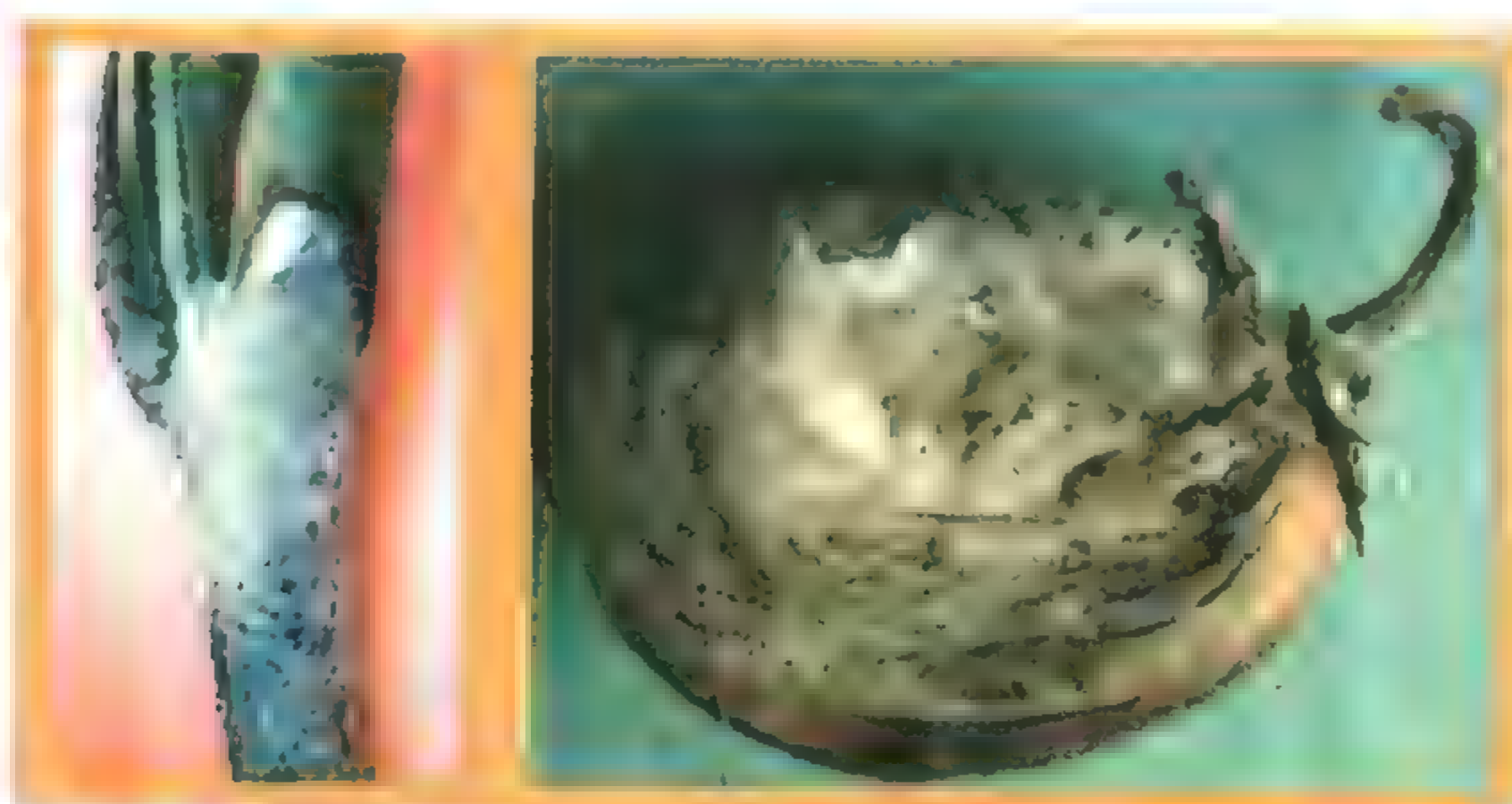


شكل ١٩: عفن الطرف الزهري على ثمار الفلفل

أمراض الباذنجان



شكل ٢١: لفحة فوموبسيسز على ثمار الباذنجان



شكل ٢٢: العفن الرمادي على ثمار وساق الباذنجان

أمراض الفاصوليا



شكل ٢٤: العفن الرمادي على ثمار الفاصوليا



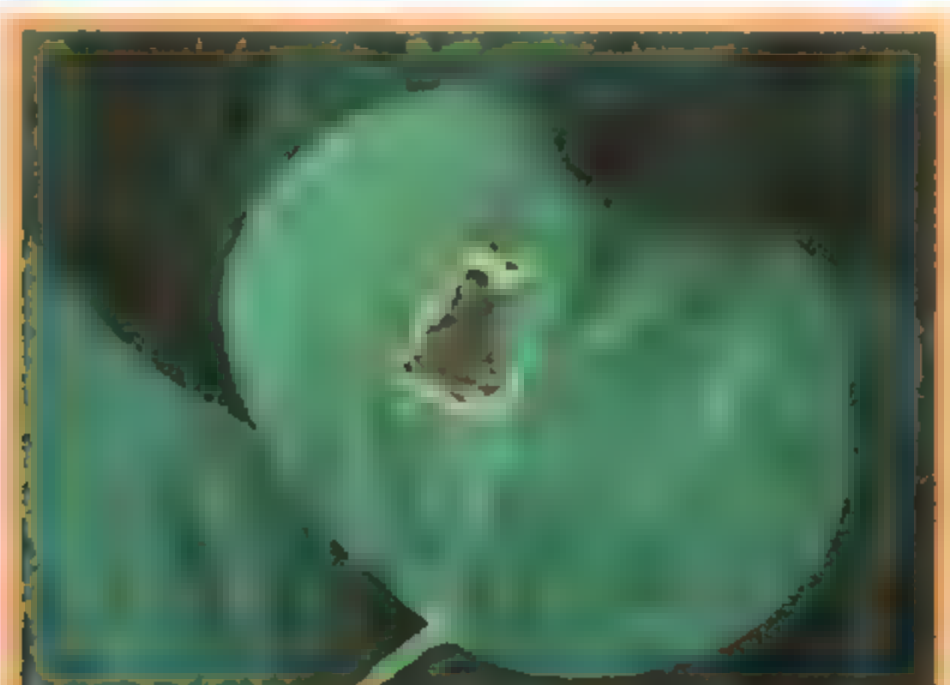
شكل ٢٣: التقرح الرايزوكتوني على جذور الفاصوليا



شكل ٢٥: الانثراكنوز على نباتات الفاصوليا والجسم الثمري



شكل ٢٦: العفن الأبيض على نباتات الفاصوليا والجسم الثمري للفطر المسبب



شكل ٢٧: صدأ الفاصوليا شكل ٢٨: البكتيرية العادية على ورقة فاصوليا

أمراض البسلة

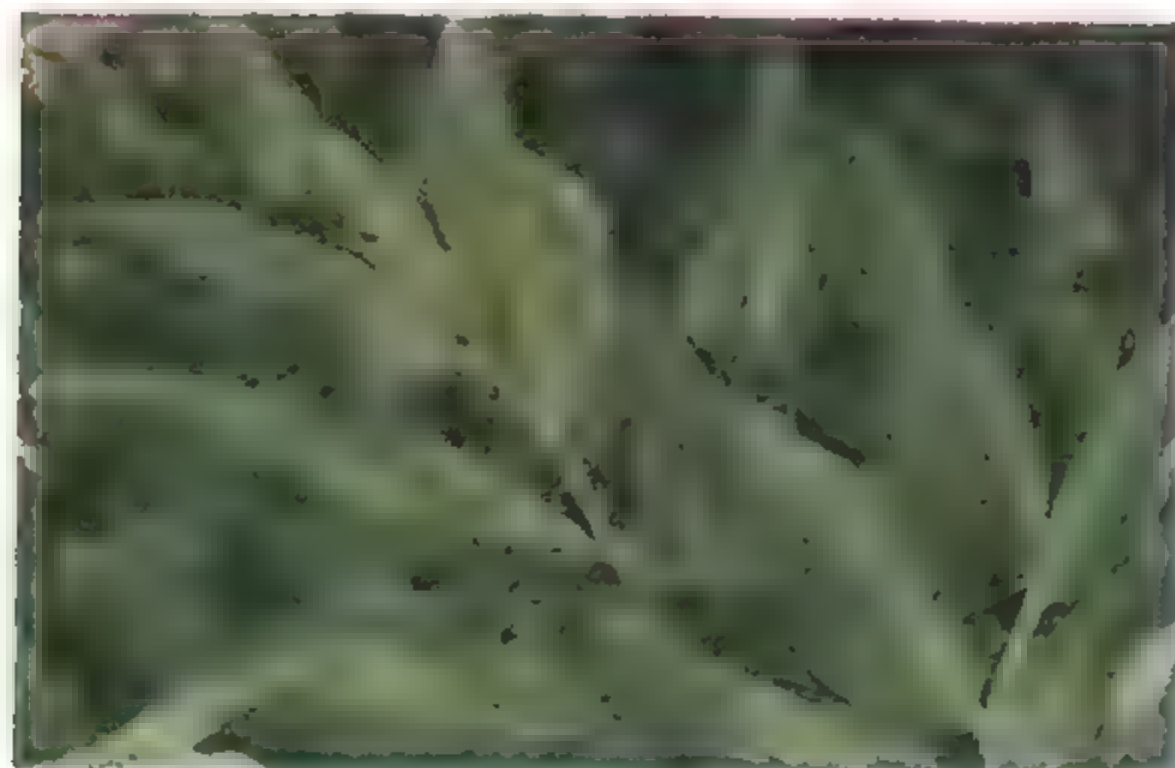


شكل ٢٩: لفحة اسكوكيتا على ثمار البسلة

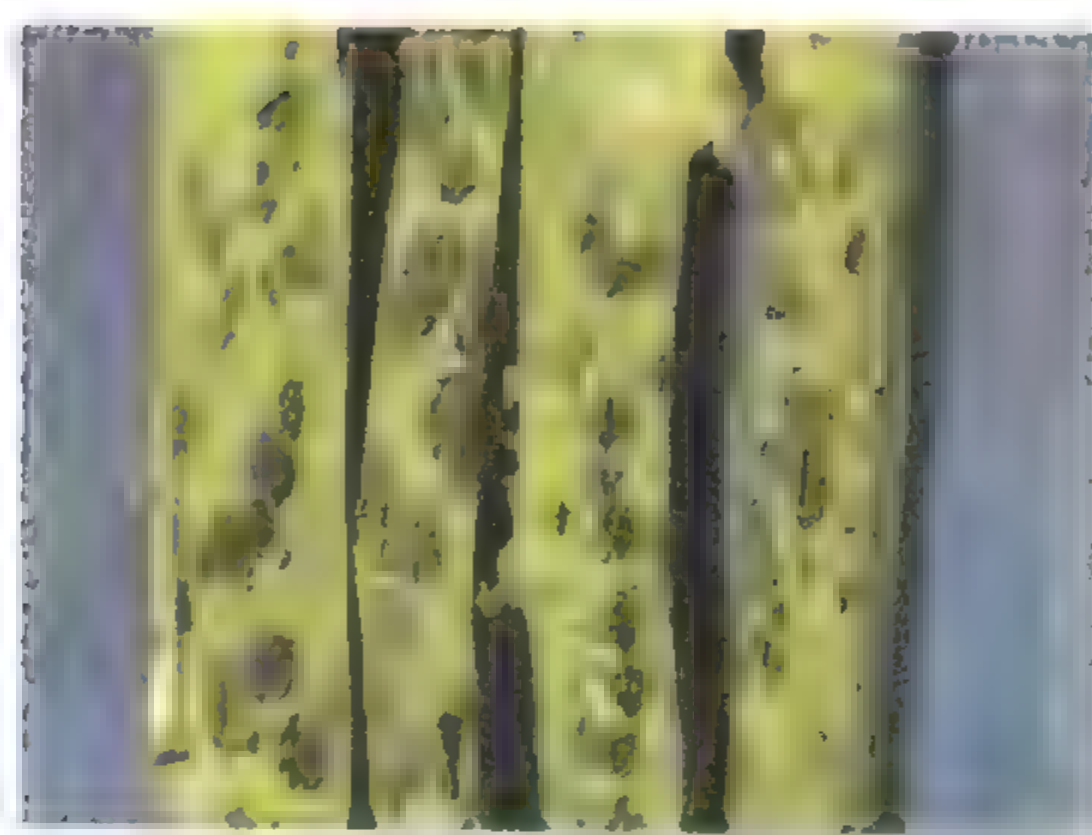


شكل ٣٠: البياض الدقيقى على أوراق البسلة

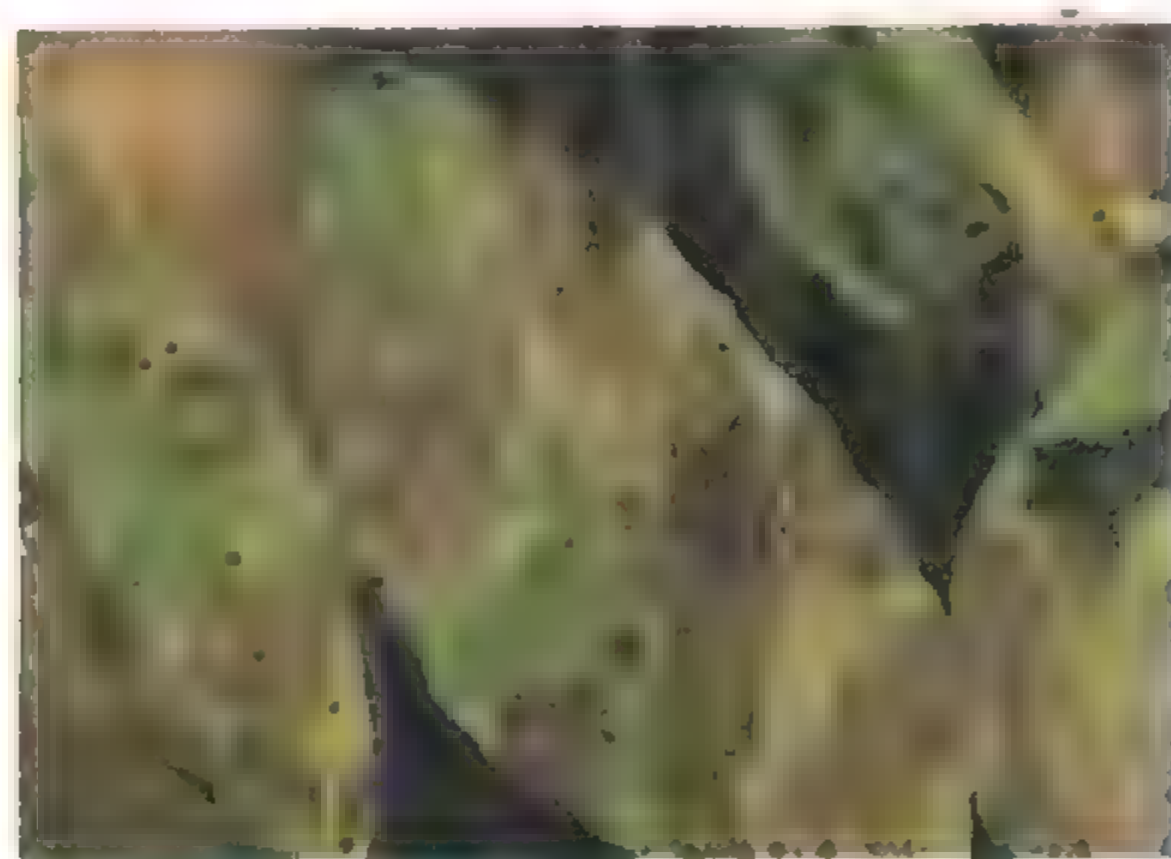
أمراض الفول



شكل 31: التبقع الشيكولاتي على أوراق الفول

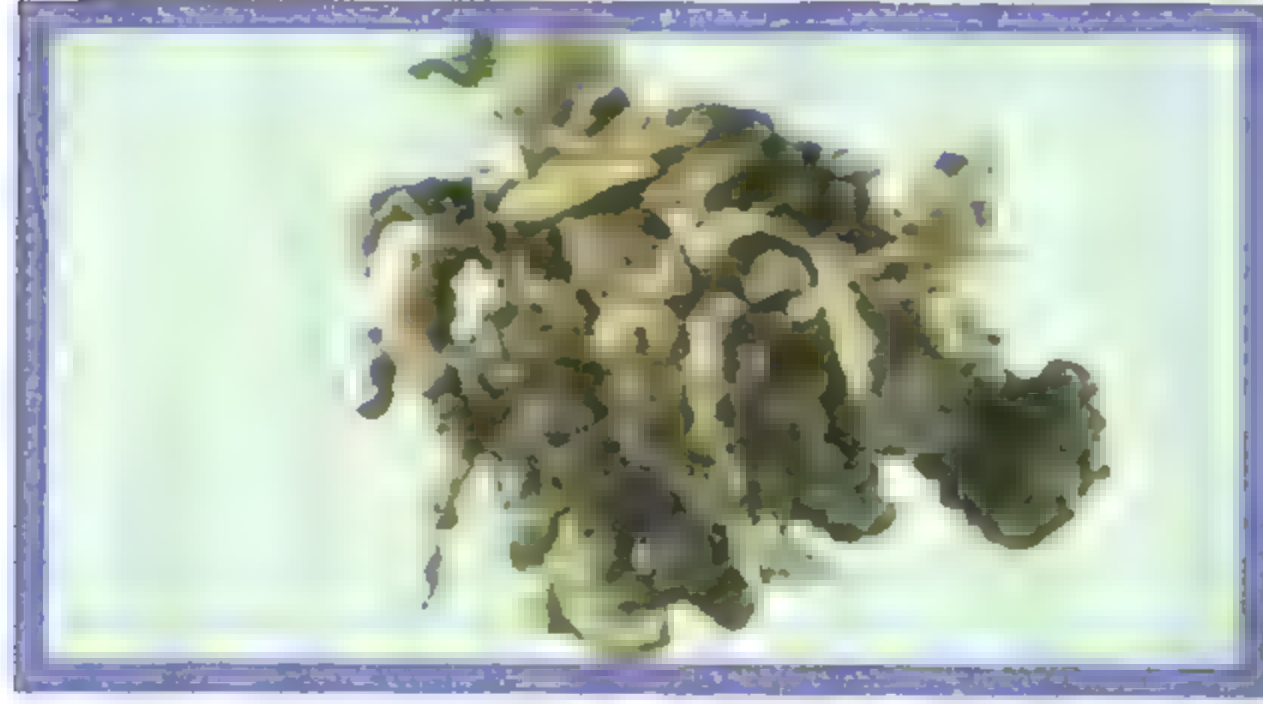


شكل 32: الصدأ على نباتات الفول

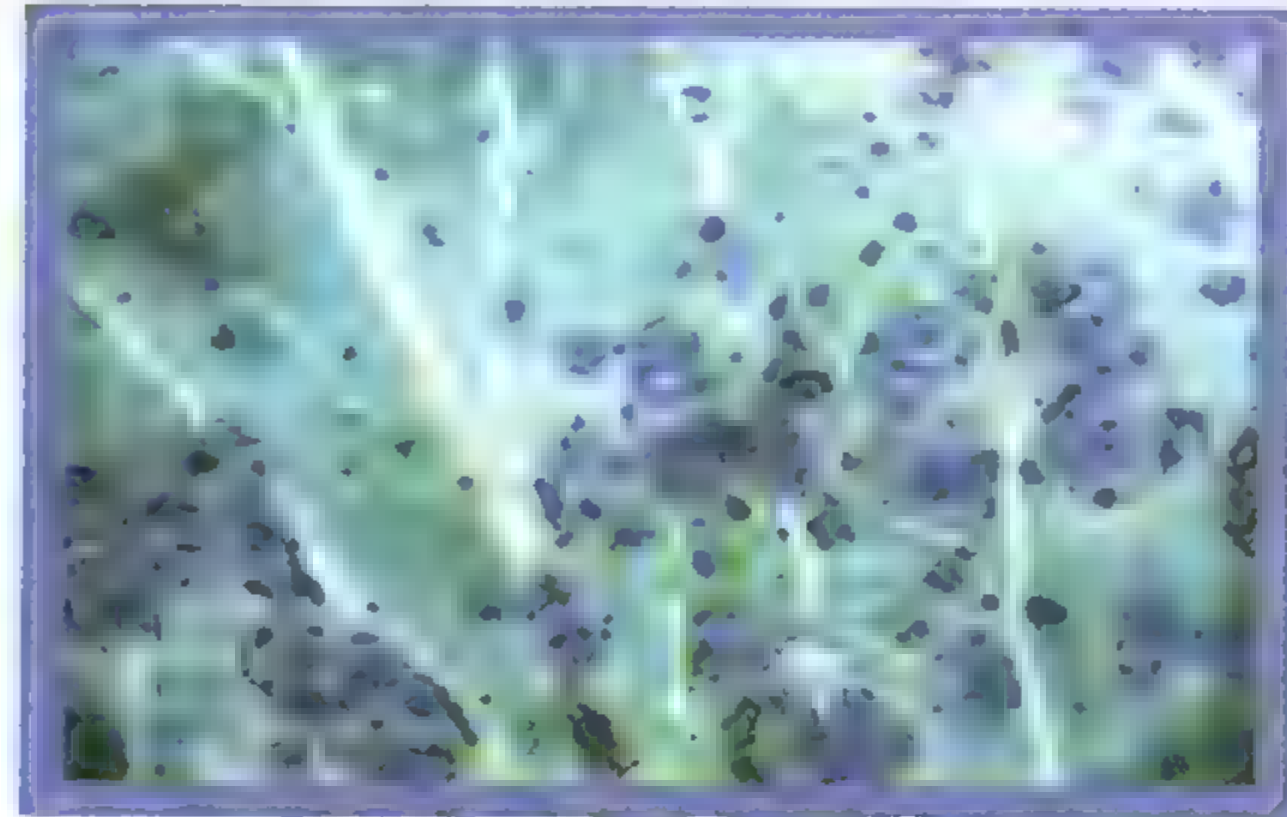
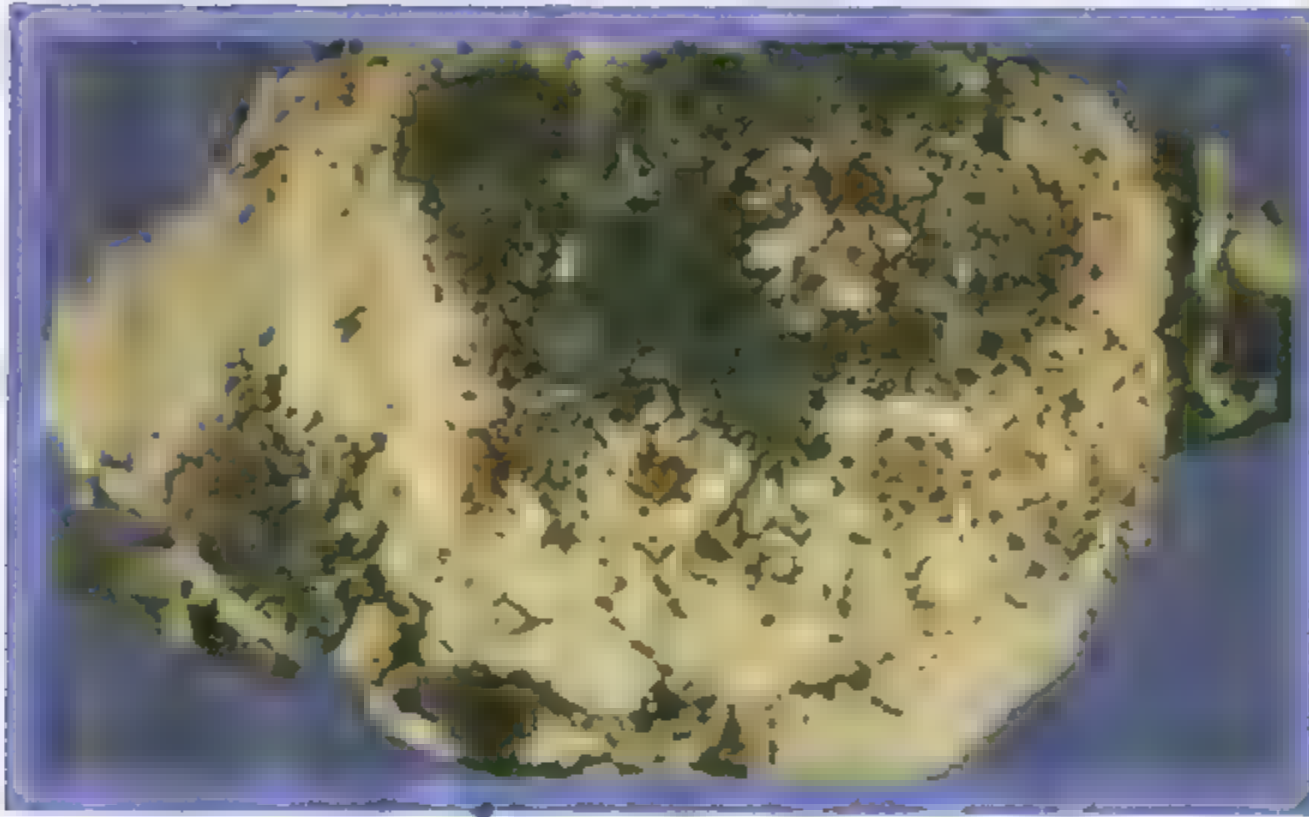


شكل 33: التبقع الالترناري على أوراق الفول

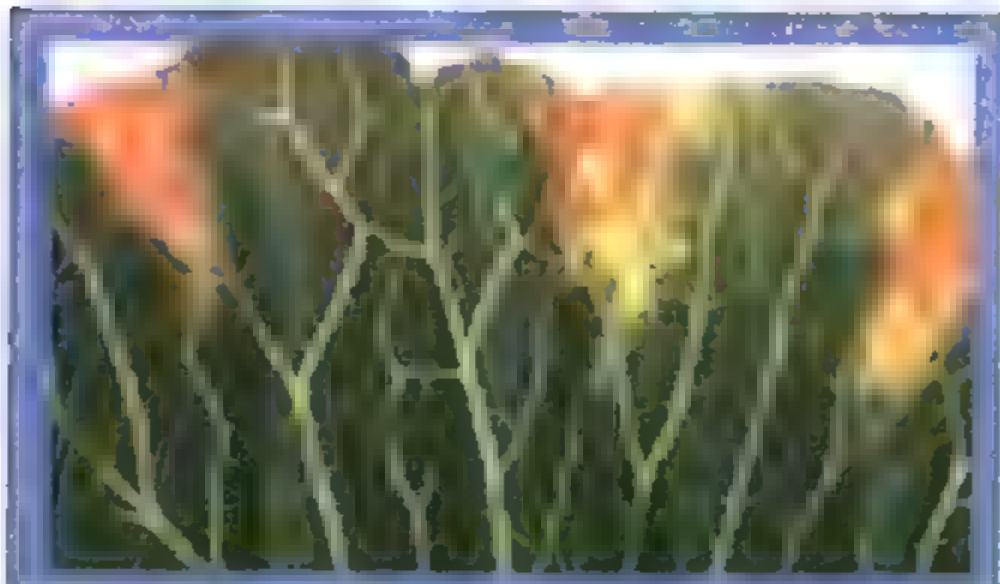
أمراض نباتات العائلة الصليبية



شكل ٣٤: الجذر الصولجاني في النباتات الصليبية



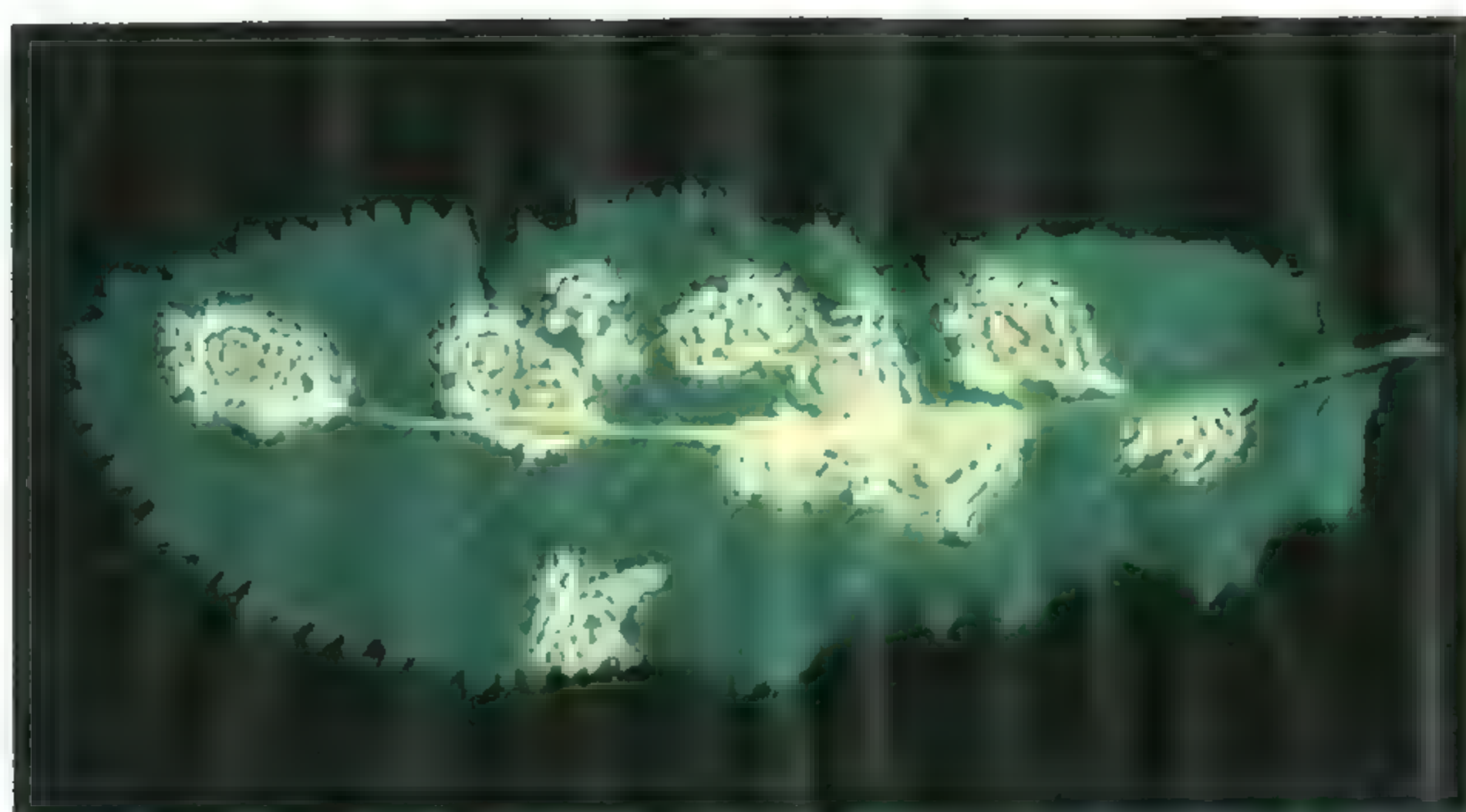
شكل ٣٥: البقعة السوداء للنباتات الصليبية على الأوراق والبرعم الزهري للقرنبيط



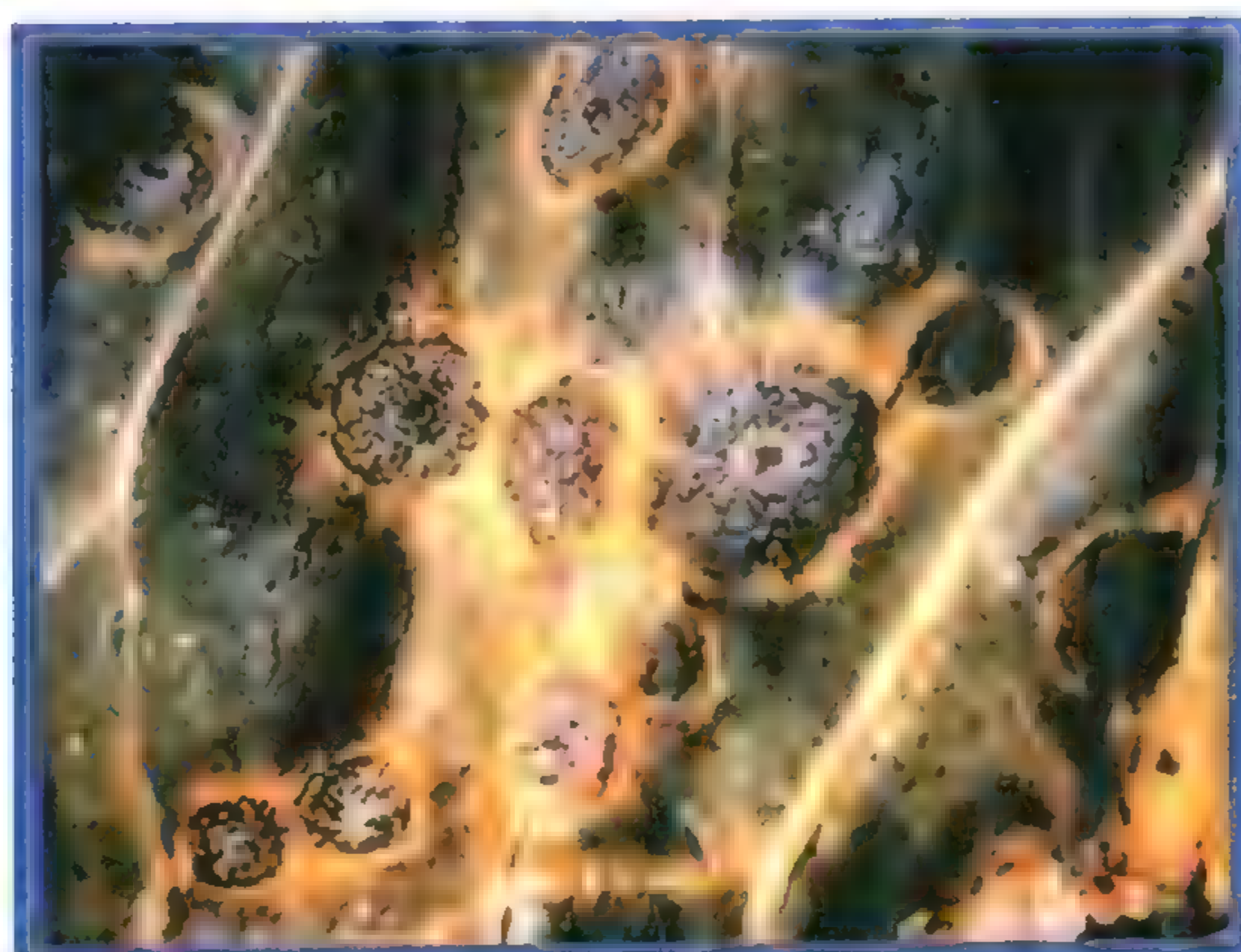
شكل ٣٧: العفن الأسود في الصليبيات



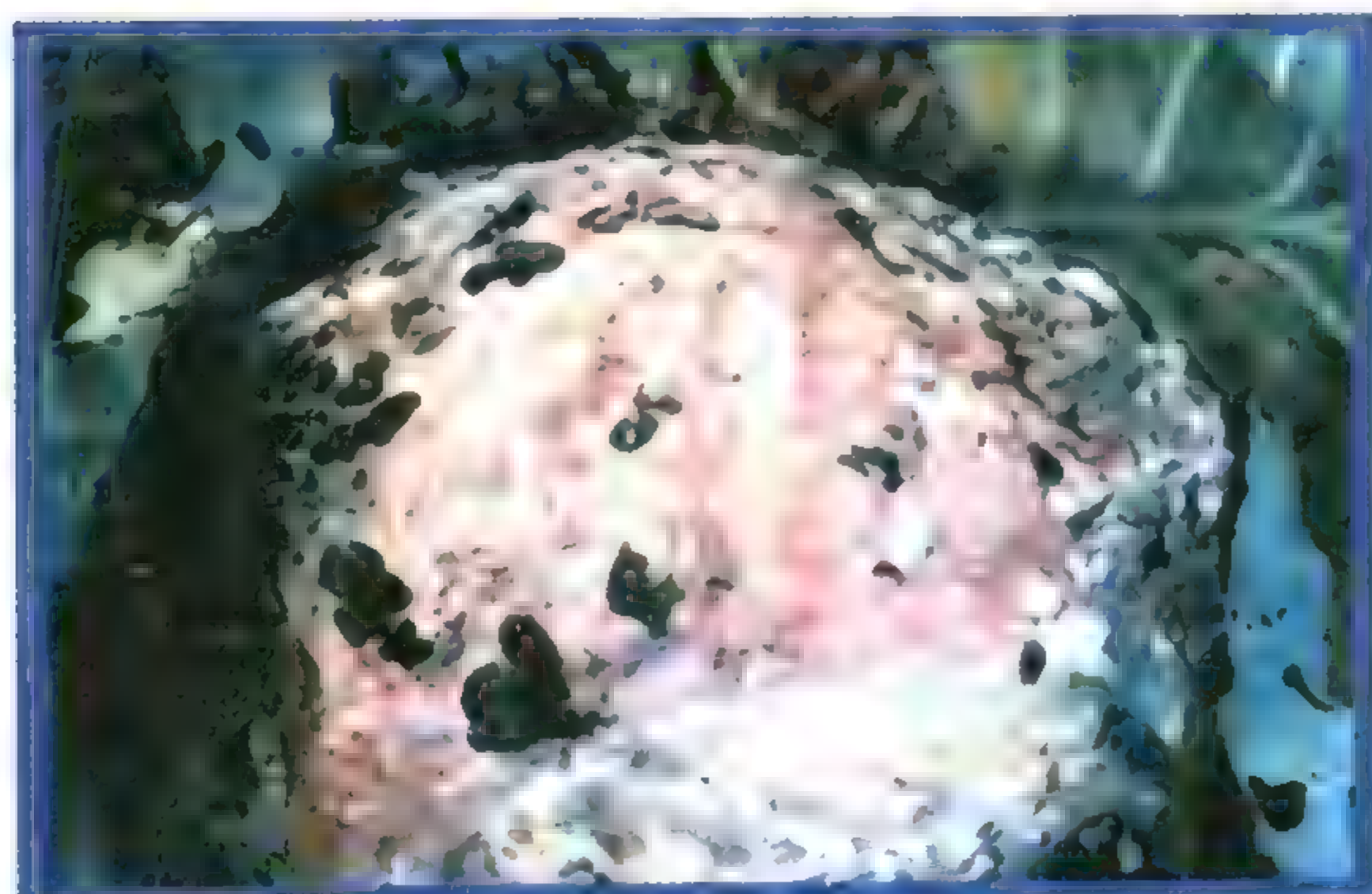
شكل ٣٦: البياض الزغبي للنباتات الصليبية



شكل ٣٨: الصدا الأبيض فى الصليبات

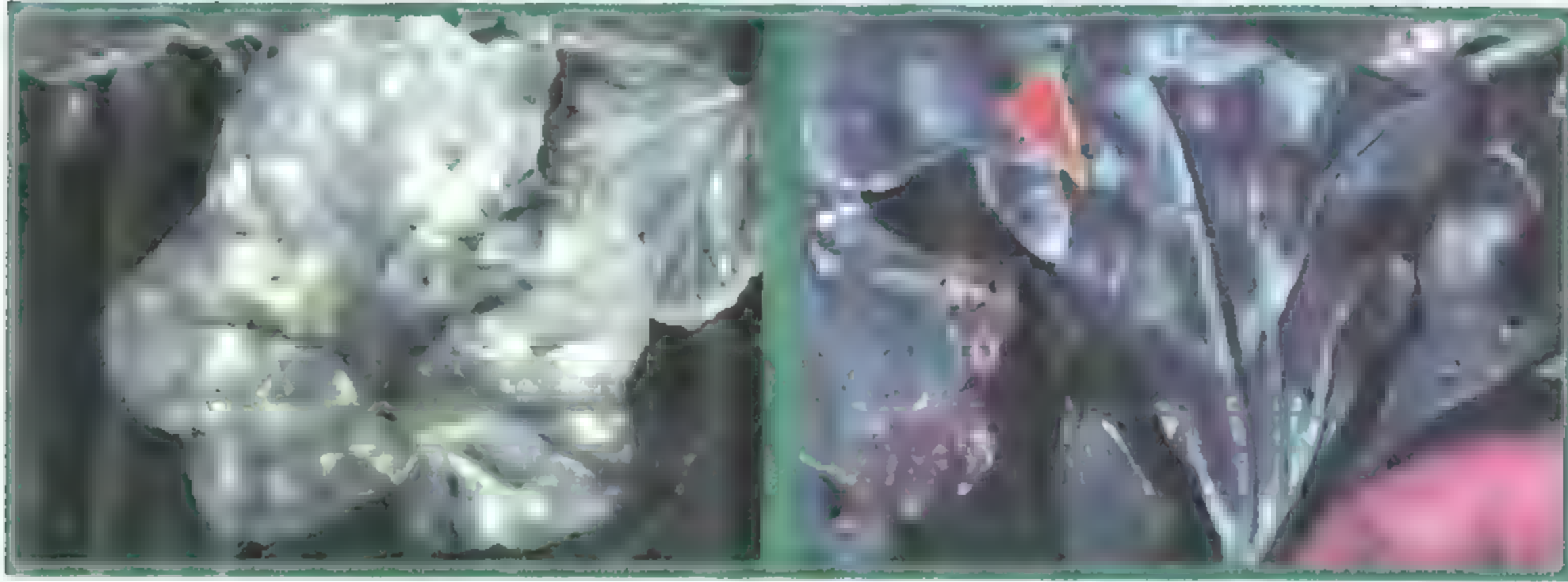


شكل ٣٩: التبقع الخلفى فى الصليبات

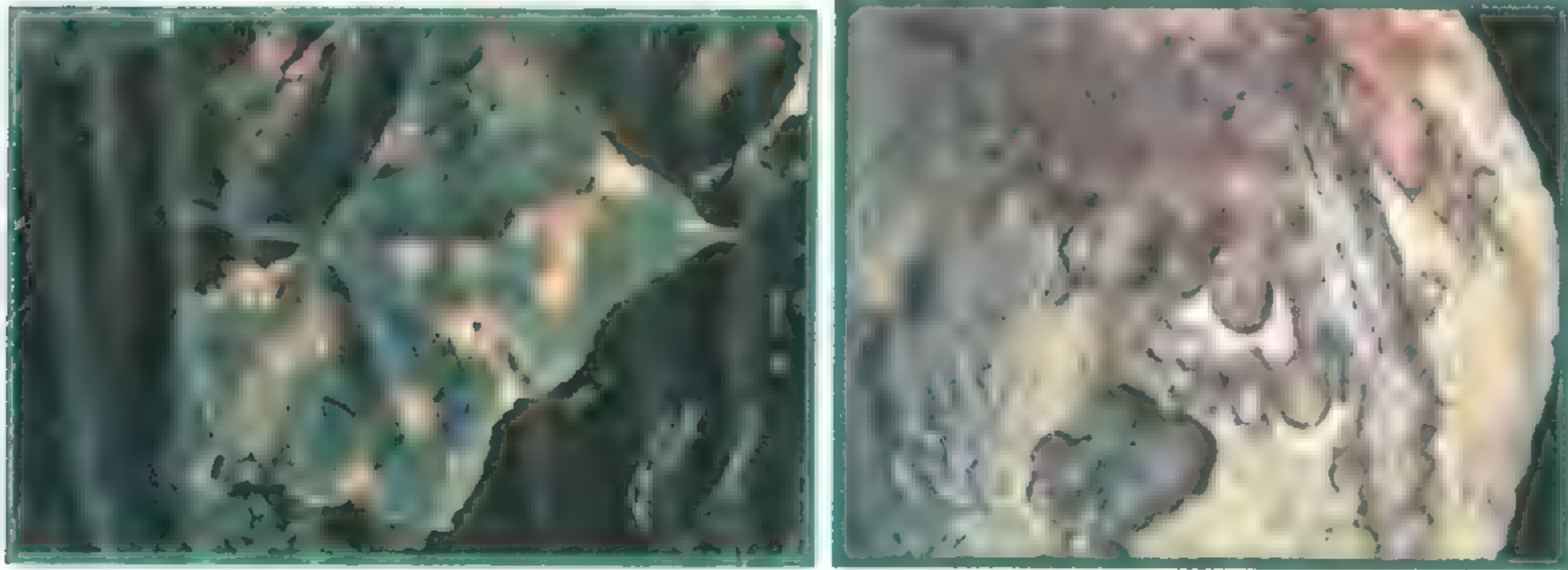


شكل ٤٠: عفن اسكليروتينيا فى الصليبات

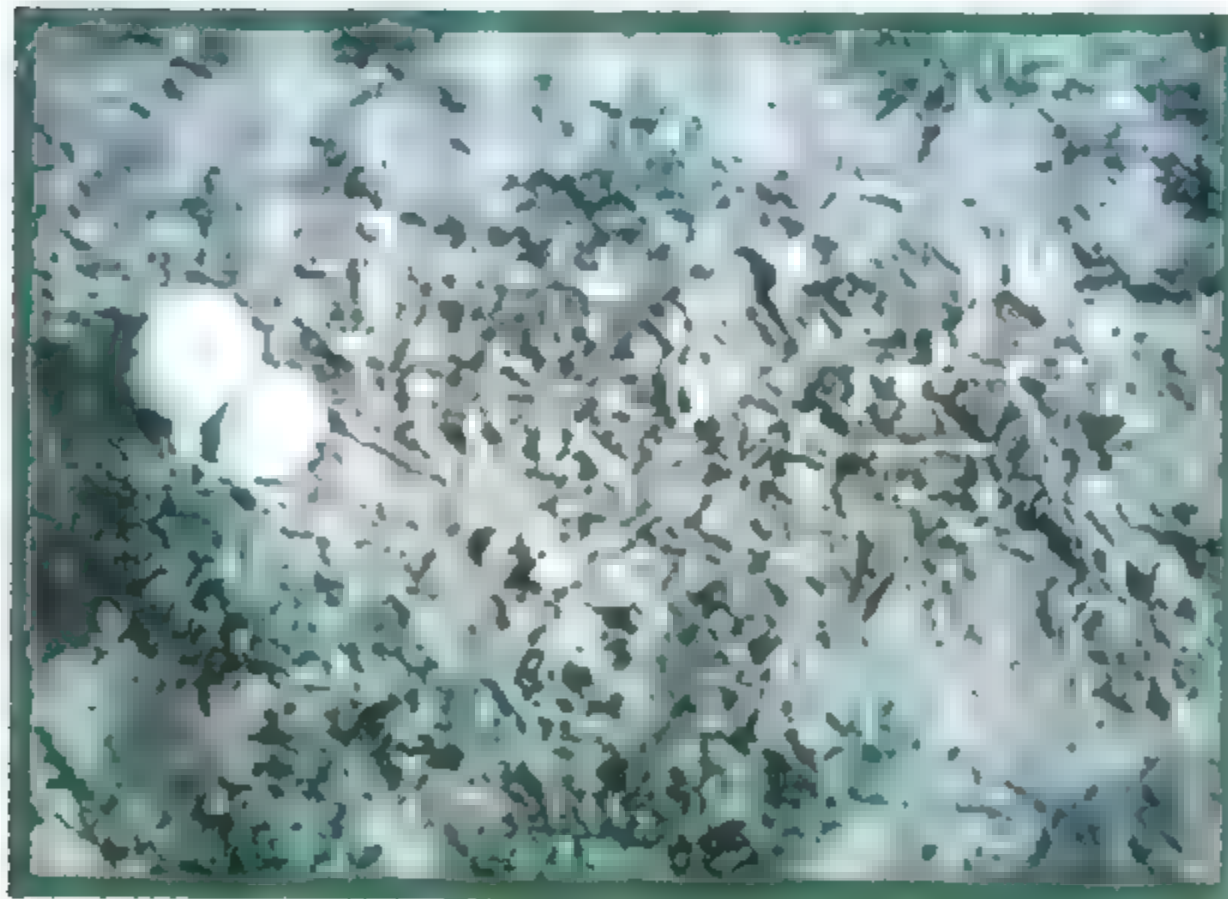
أمراض نباتات العائلة القرعية



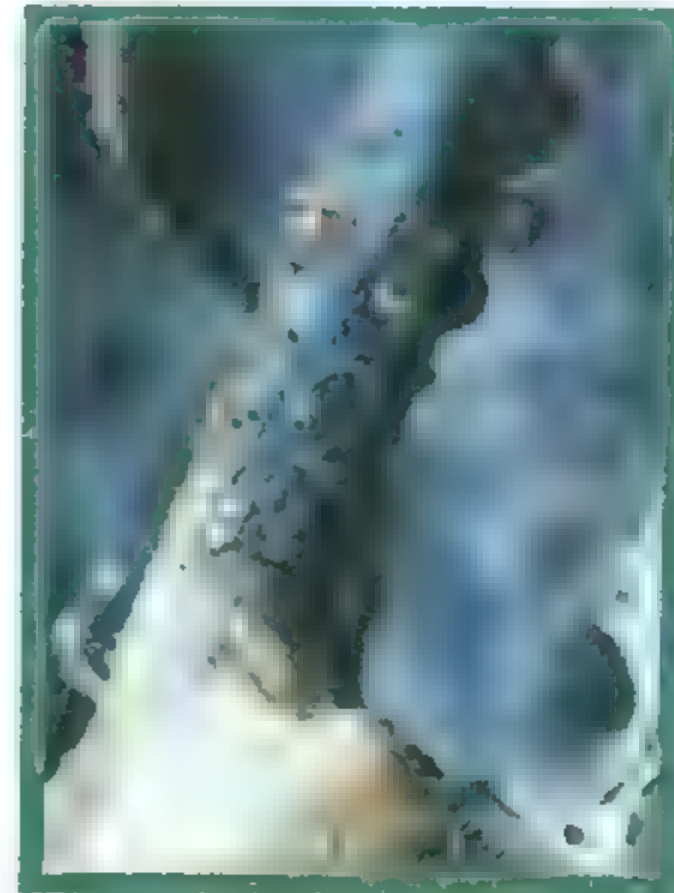
شكل ٤١: البياض الزغبي في القرعيات



شكل ٤٢: انتراكنوز القرعيات على الأوراق والثمار



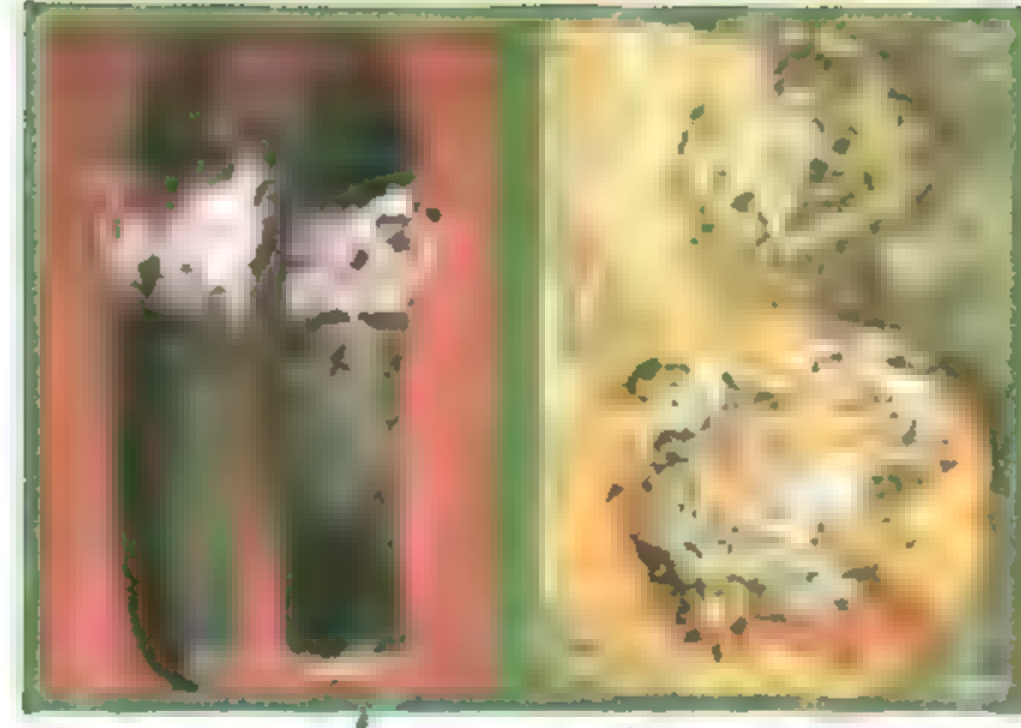
شكل ٤٤: ذبول القرعيات
الفيوزاريومي



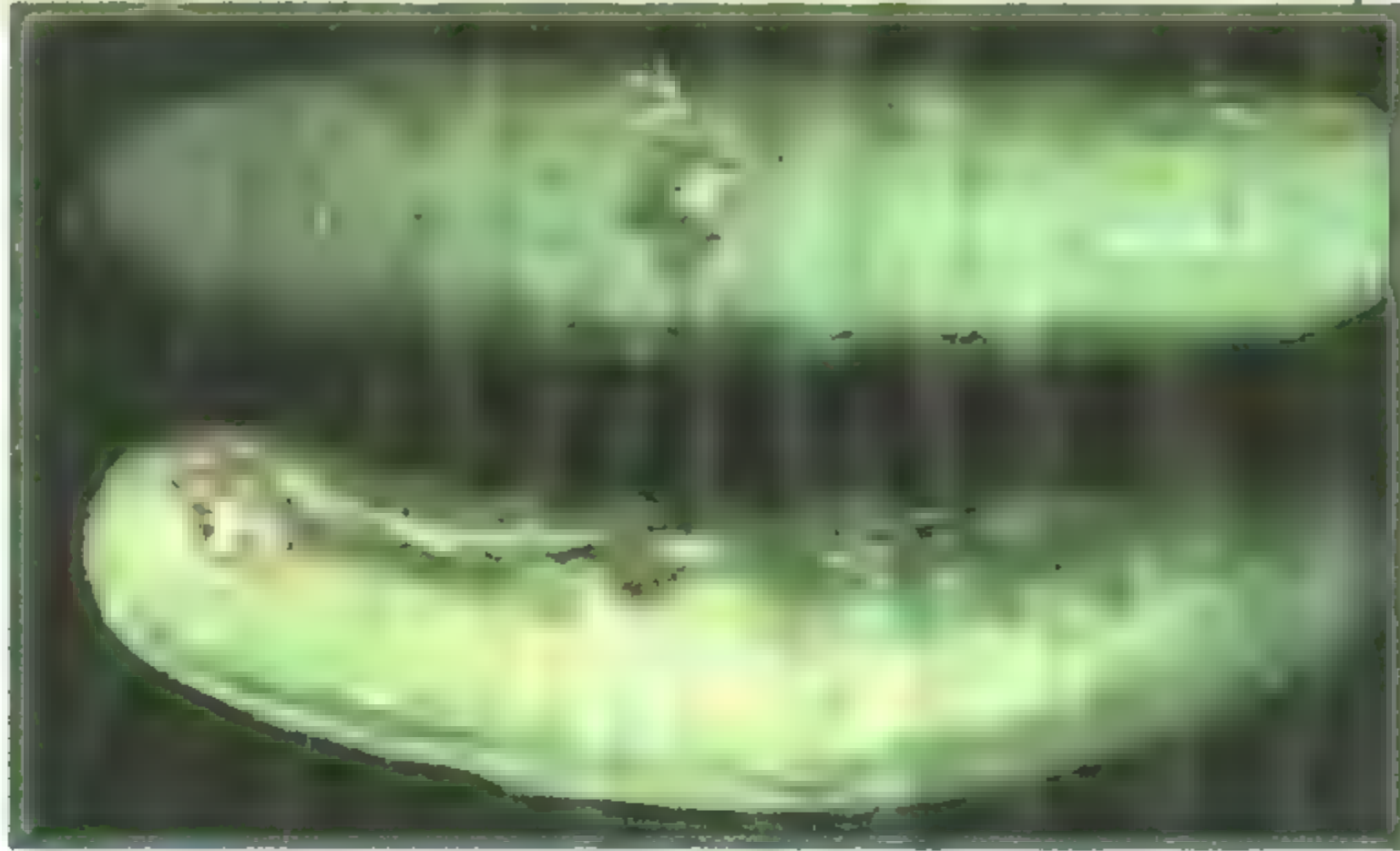
شكل ٤٣: لفحة الساق الصمغية في
القرعيات



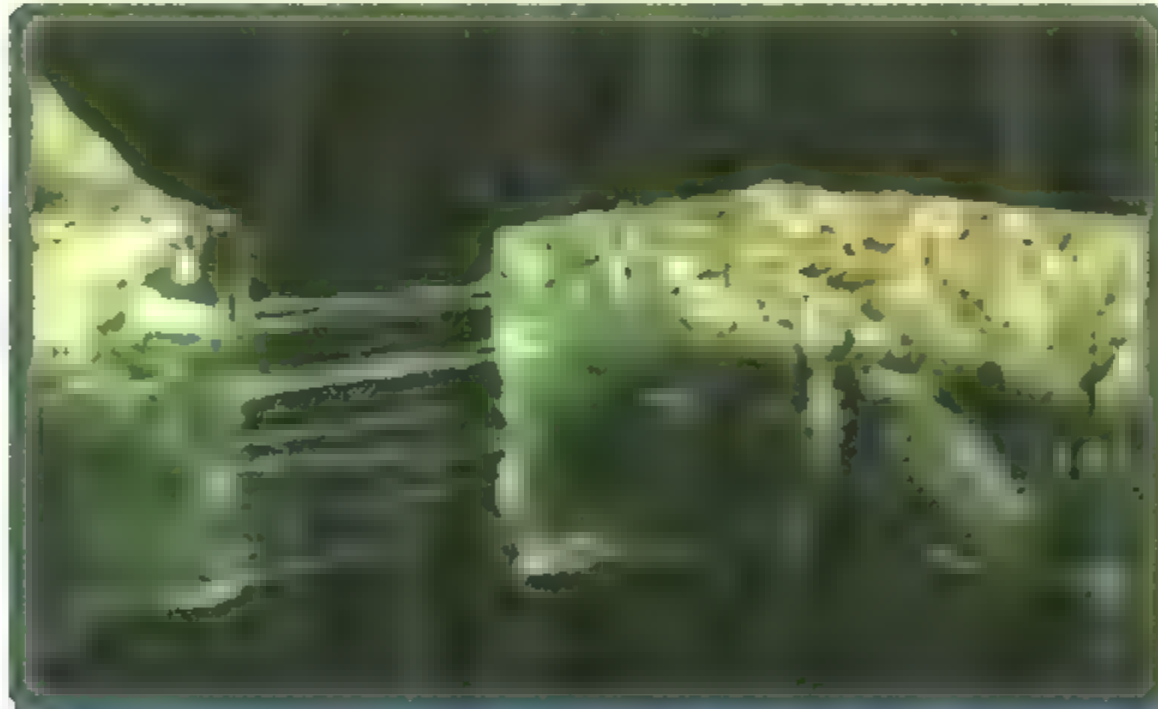
شكل ٤٦: العفن الرمادي على ثمار القرعيات



شكل ٤٥: العفن الأبيض على ثمار القرعيات



شكل ٤٧: عفن التربة على ثمار القرعيات

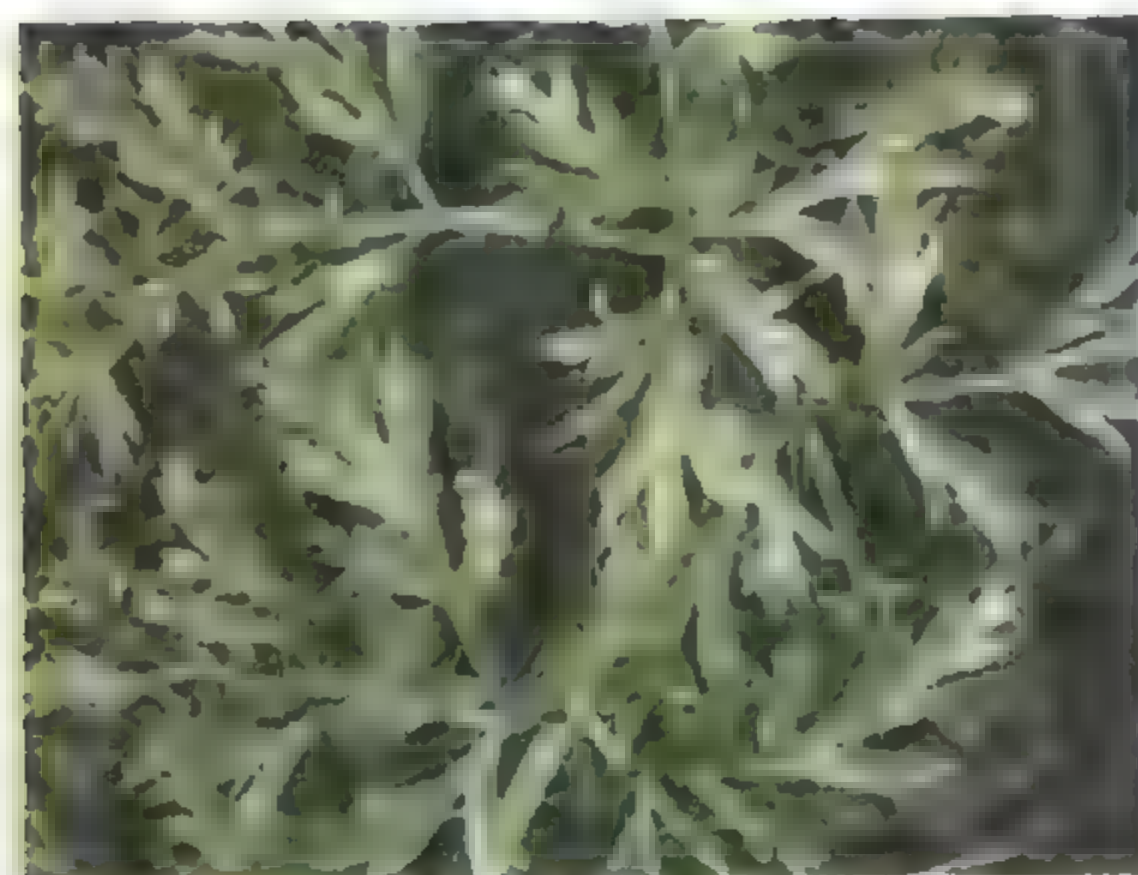


شكل ٤٨: الذبول البكتيري في القرعيات



شكل ٤٩: عفن الطرف الزهري في القرعيات

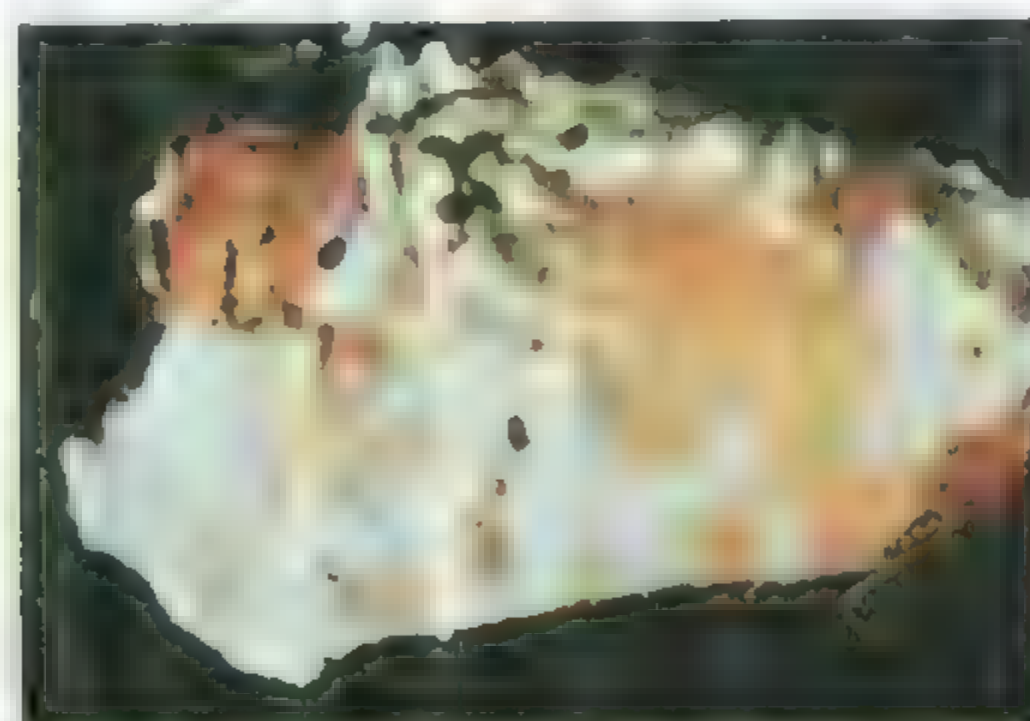
أمراض الجزر



شكل ٥٠: تبقع الأوراق الالترنارى على أوراق الجزر



شكل ٥١: لفحة سراسبورا على أعناق أوراق الجزر



شكل ٥٢: العفن الأبيض على جذور الجزر

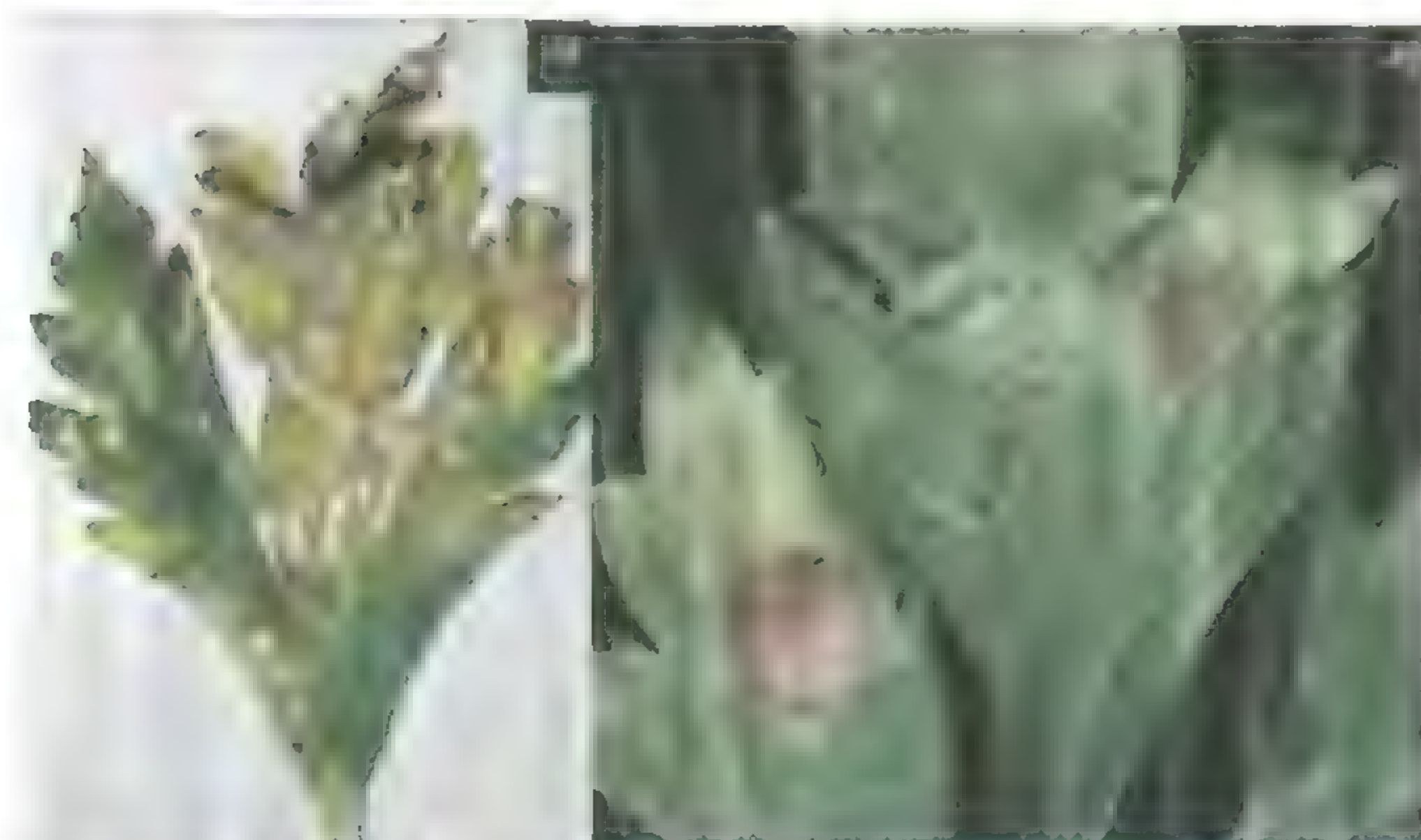


شكل ٥٣: تعقد الجذر النيماتودى لجذور الجزر

أمراض الكرفس



شكل 54: اللفحة المتأخرة الأوراق الكرفس



شكل 55: اللفحة المبكرة لأوراق الكرفس



شكل 56: العفن الأبيض لنباتات الكرفس

أمراض بنجر المائدة

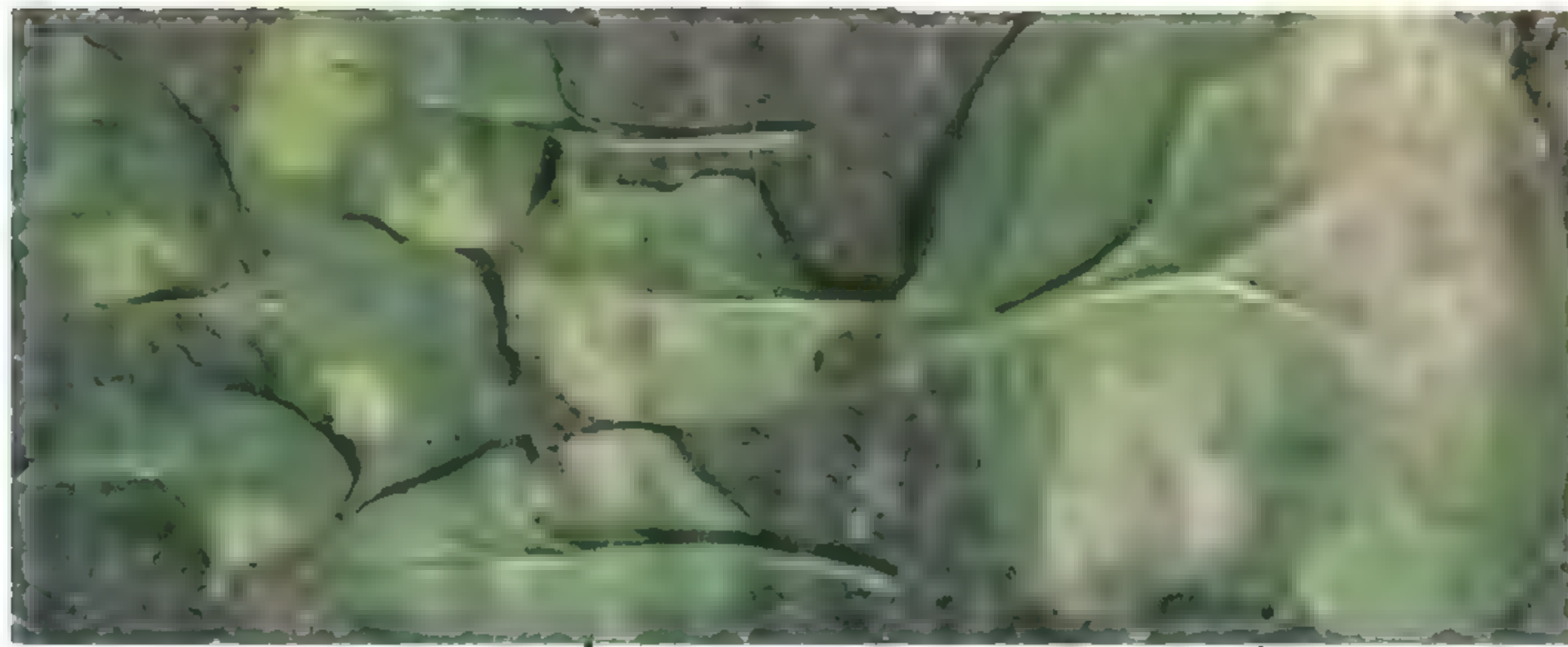


شكل ٥٧: التبقع السرکسبوری لأوراق نباتات البنجر والفطر المسبب

أمراض السبانخ



شكل ٥٨: الصدا الأبيض على أوراق السبانخ

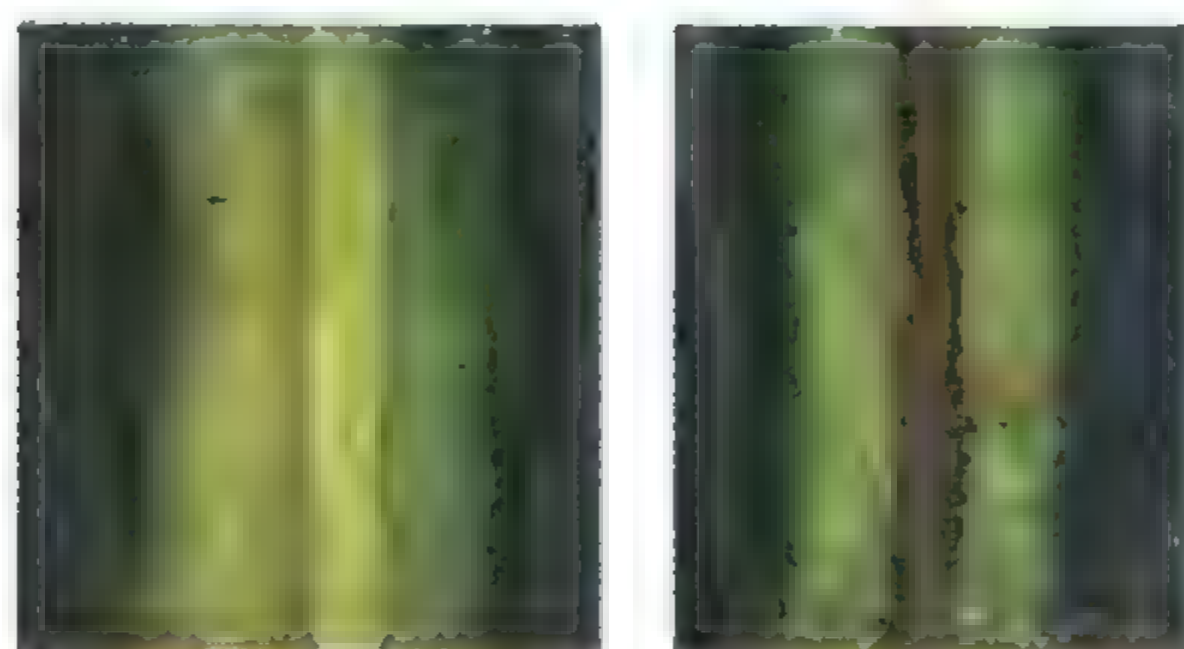


شكل ٥٩: البياض الزغبي على أوراق السبانخ

أمراض الفراولة



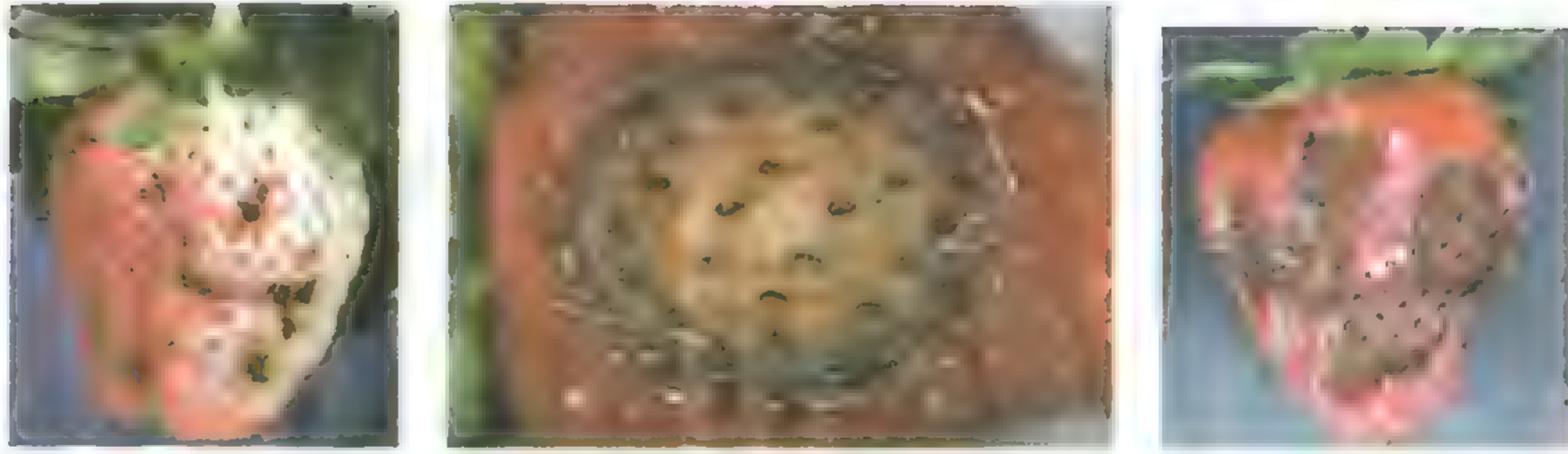
شكل ٦٠: تبقع أوراق الفراولة وجراثيم الفطر المسبب



شكل ٦١: عفن القلب الأحمر في الفراولة



شكل ٦٢: العفن الرمادي في ثمار الفراولة



شكل ٦٣: انثراكنوز ثمار الفراولة وجراثيم الفطر المسبب



شكل ٦٤: الرشح في الفراولة



شكل ٦٥: التبقع الزاوي لأوراق الفراولة

أمراض الخس



شكل ٦٦: عفن القاعدة في نباتات الخس



شكل ٦٧: العفن الأبيض في الخس



شكل ٦٨: البياض الزغبي في الخس

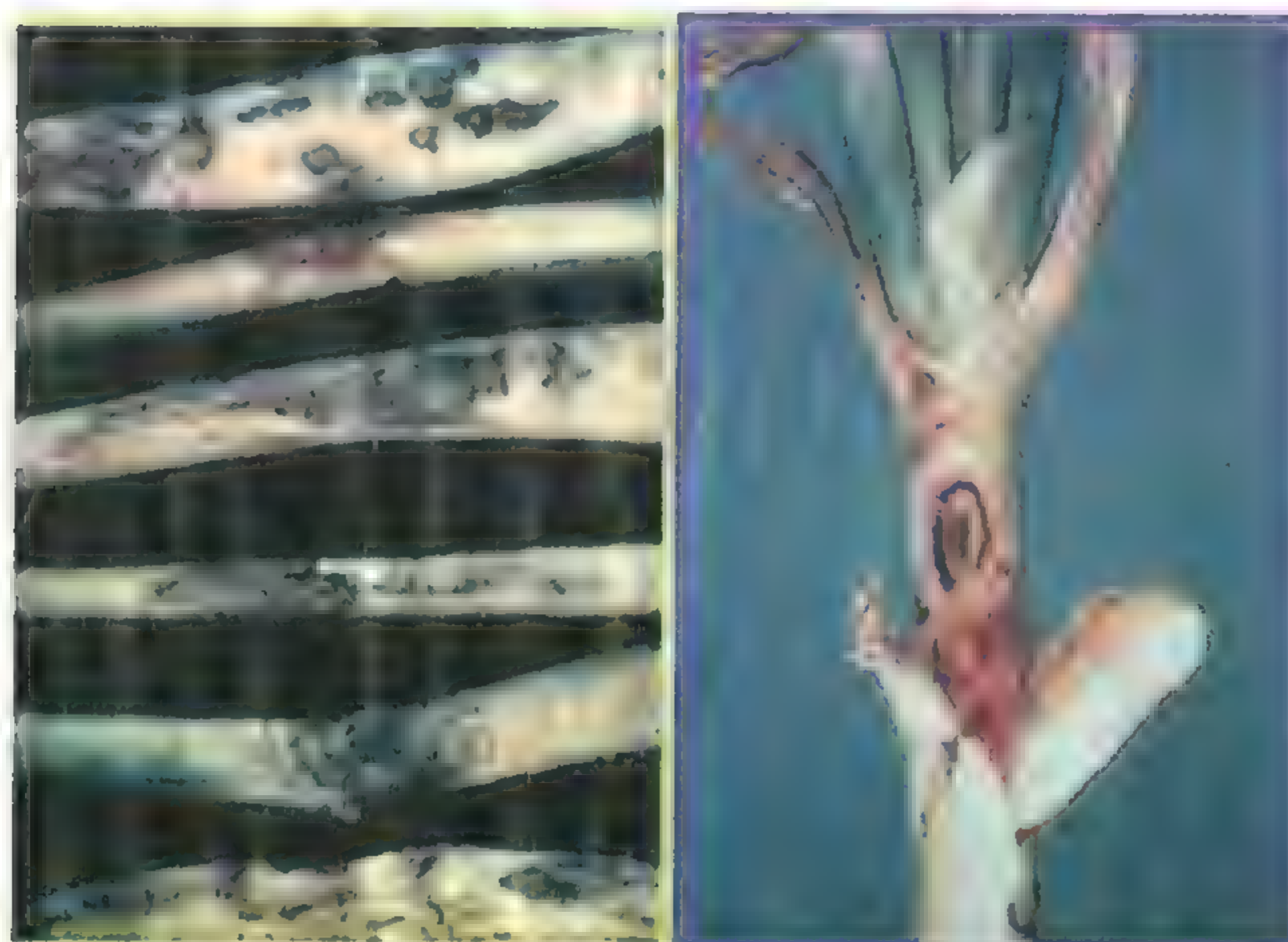
أمراض نباتات العائلة (الزنبقية)



شكل ٦٩: لفحة البوترائيس على أوراق البصل والأجسام الحجرية على الأبصال



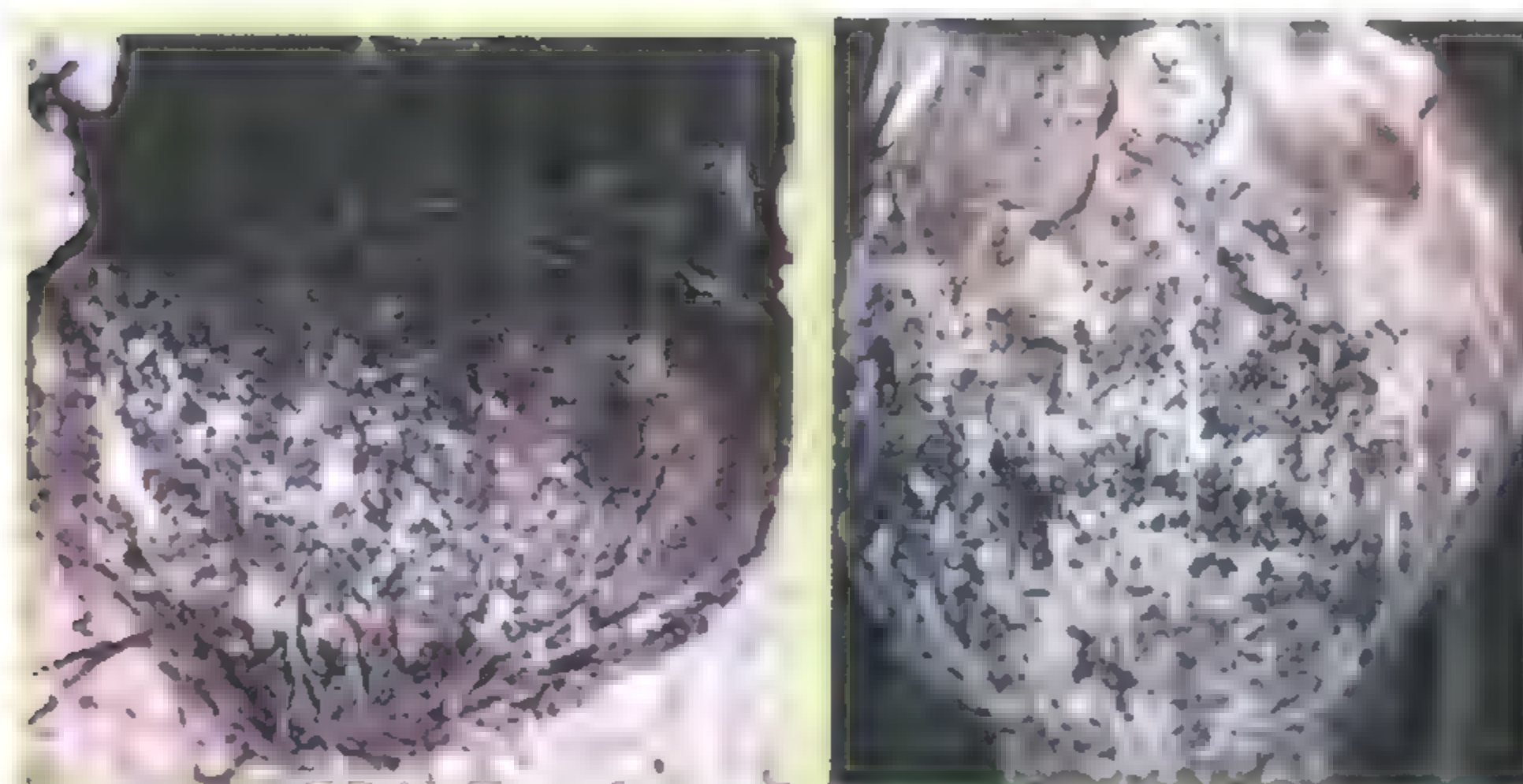
شكل ٧٠: البياض الزغبي لأوراق البصل المسبب



شكل ٧١: اللطخة الأرجوانية على البصل



شكل ٧٢: عفن الرقبة



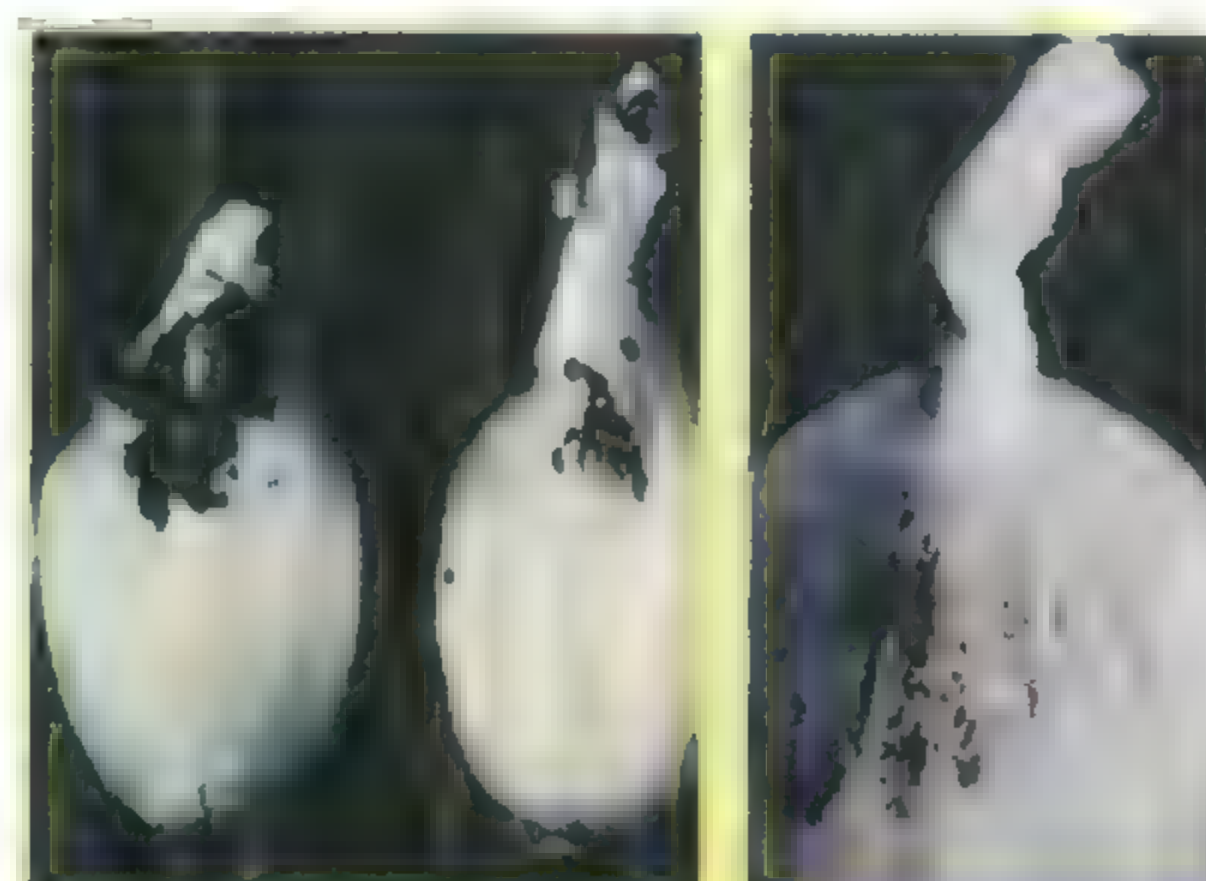
شكل ٧٣: العفن الأبيض في البصل



شكل ٧٤: انثراكنوز البصل

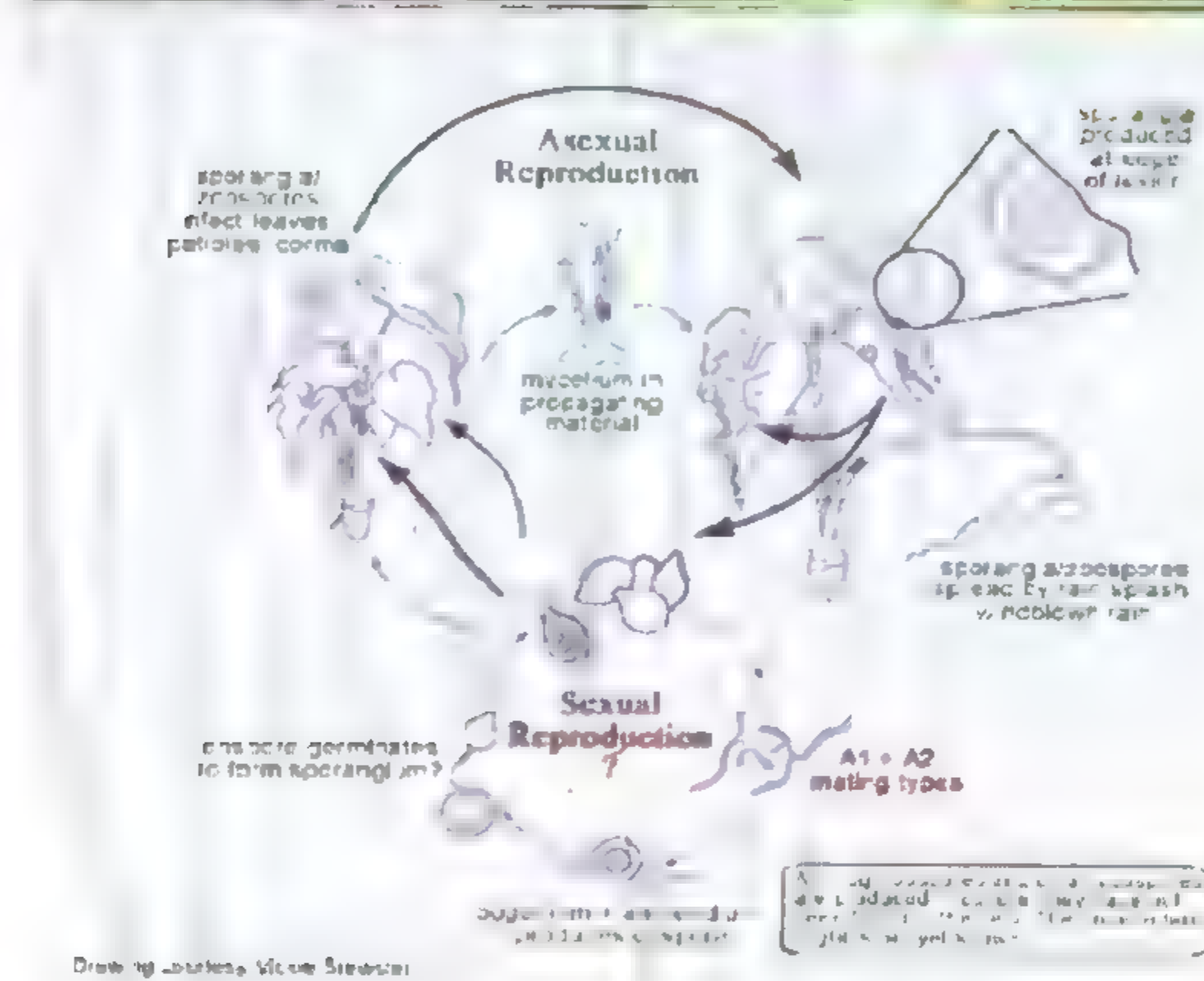


شكل ٧٦: تفحم البصل



شكل ٧٥: العفن الأسود في البصل

أمراض القلقاس

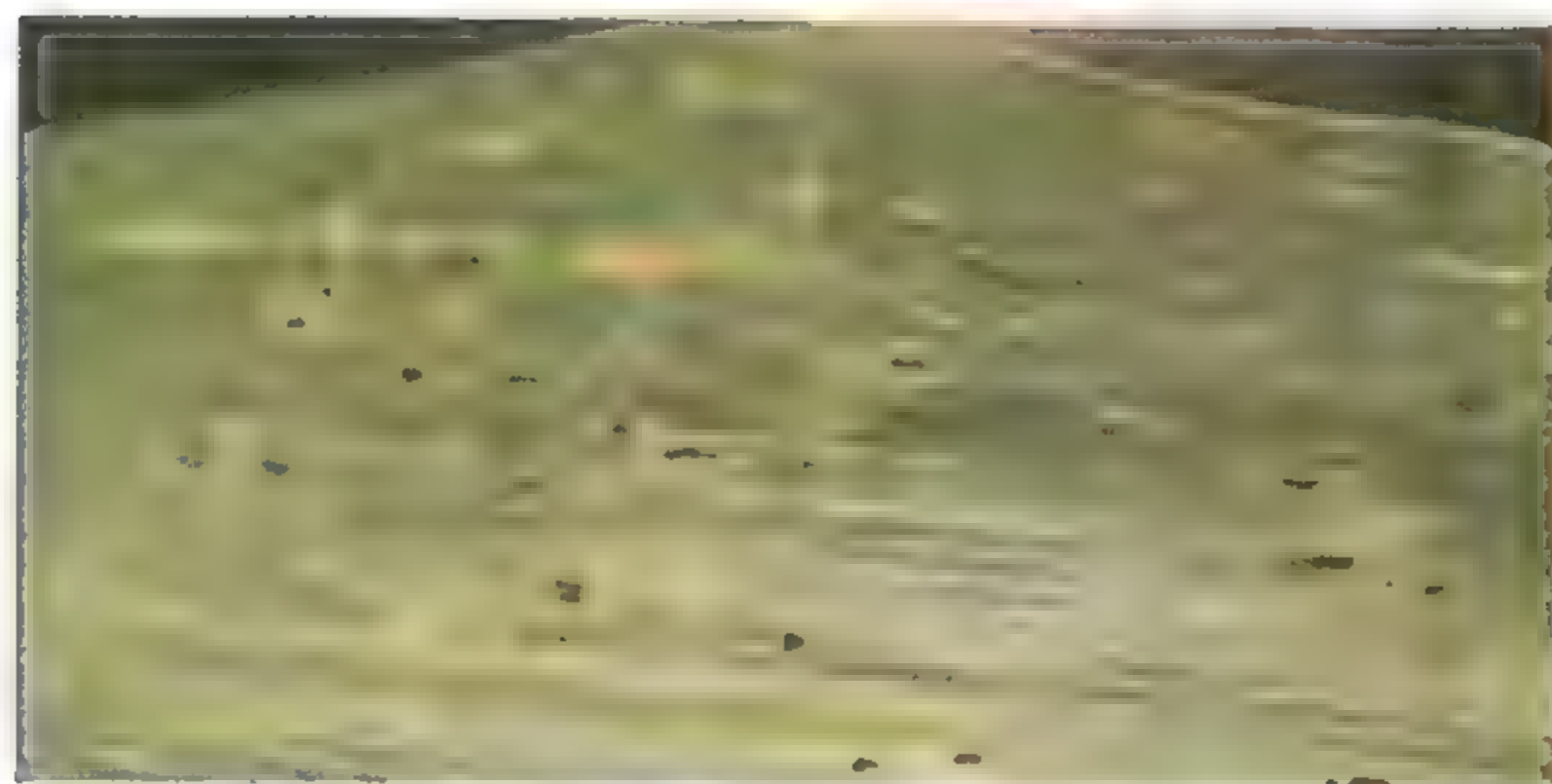


شكل 77: تتبع الأوراق الفيتوفثوري ودورة حياة المسبب



شكل ٧٨: عفن الكورمات البيثومي

أمراض الذرة السكرية



شكل 79: الصدا على أوراق الذرة السكرية



شكل 80: التفحم العادي في الذرة السكرية



شكل 81: القمة المجنونة







نبذة عن مؤلف الكتاب
الأستاذ الدكتور
عبد الحميد محمد طرابية

- * أستاذ أمراض النبات بكلية الزراعة - جامعة الإسكندرية منذ عام ١٩٨٢
- * أستاذ مساعد أمراض النبات بقسم وقاية النبات بكلية الزراعة - جامعة الموصل - الجمهورية العراقية من ١٩٧٧-١٩٨١ .
- * أستاذ ورئيس قسم أمراض النبات بكلية الزراعة جامعة الإسكندرية من ١٩٩٥-١٩٩٨ .
- * عضو مشروع تنمية الصحراء بالجامعة الأمريكية من عام ١٩٨٥-١٩٩٠ .
- * عضو مشروع تقدير الضرر والفاقد في محصول التفاح لمدة عامين منذ أغسطس ١٩٩٠ .
- * عضو اللجنة العلمية الدائمة للترقية إلى أساتذة مساعدين للنبات الزراعي وأمراض النبات على مستوى الجمهورية .
- * عضو اللجنة العلمية الدائمة للترقية إلى أساتذة للنبات الزراعي وأمراض النبات على مستوى الجمهورية .
- * قام بنشر ما يربو على سبعين بحثاً في مجال أمراض النبات الفطرية .
- * أشرف على العديد من رسائل الماجستير والدكتوراة بقسم أمراض النبات بكلية الزراعة جامعة الإسكندرية وقسم وقاية النبات بالجمهورية العراقية .

